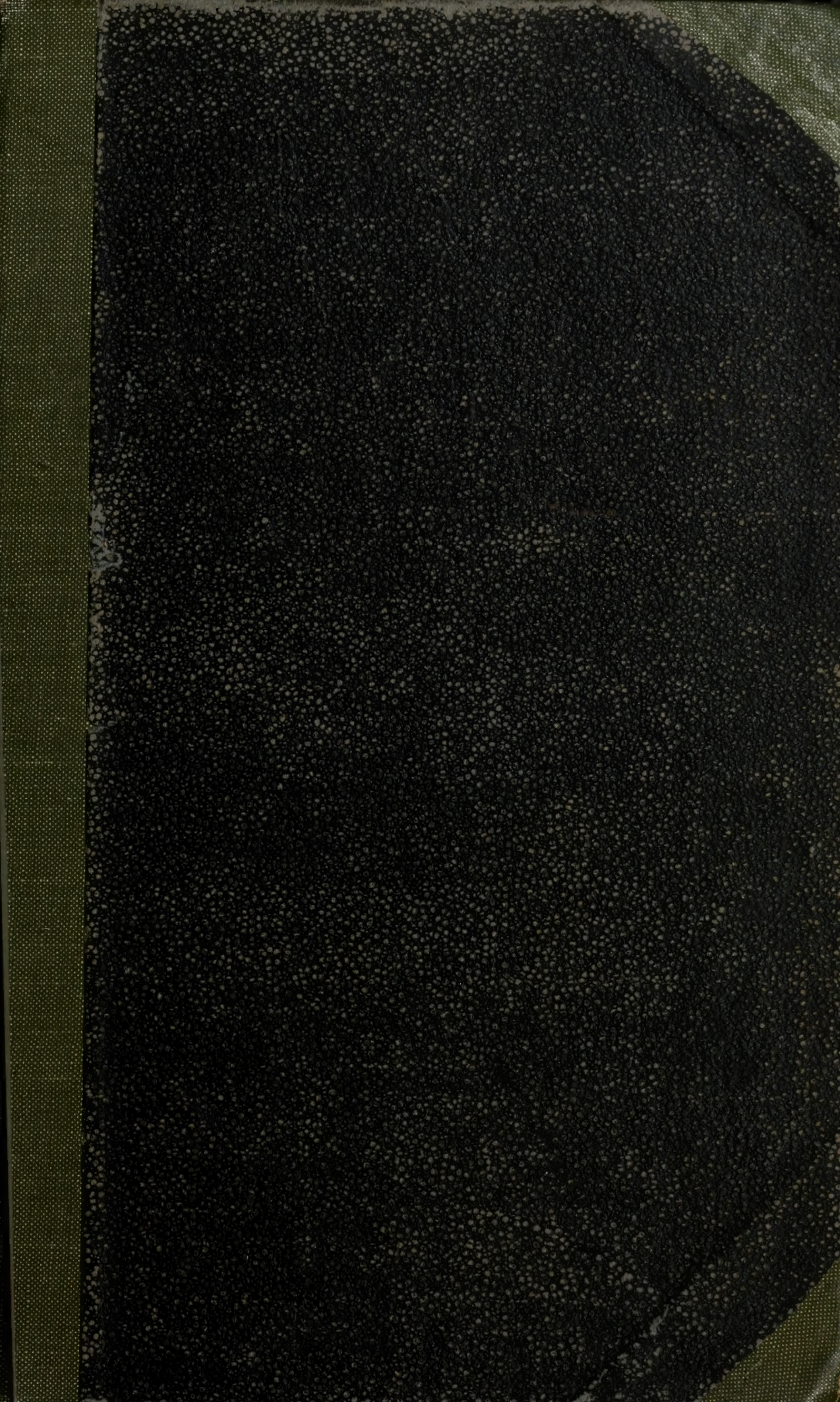





MBL/WHOI
0 0301 0062808 7



Dr. L. Rabenhorst's

# Kryptogamen-Flora

von

## Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.

---

**Zweite Auflage**

vollständig neu bearbeitet

von

**Andr. Allescher,** Prof. Dr. **A. Fischer,** Prof. Dr. **Ed. Fischer,** Dr. **F. Hauck, G. Limpricht,** Dr. **W. Limpricht** fil., Prof. Dr. **G. Lindau,** Prof. Dr. **Ch. Luerssen,** Prof. Dr. **W. Migula,** Dr. **K. Müller,** Dr. **H. Rehm,** Prof. Dr. **H. Schinz,** Dr. **G. Winter.**

---

Sechster Band:

## Die Lebermoose

von

**Dr. Karl Müller.**

---

**Leipzig.**
Verlag von Eduard Kummer.
1906—1916.

# Die Lebermoose

## Deutschlands, Oesterreichs u. d. Schweiz

mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas.

---

Von

**Dr. Karl Müller,**

Großh. Wissenschaftlichem Hilfsarbeiter (II. Beamten) an der badischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg bei Karlsruhe i. B.

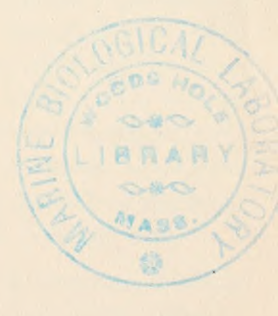
---

Mit 207 in den Text gedruckten Abbildungen, bestehend aus 1200 Einzelbildern, darunter zahlreichen Originalen

von

**P. Janzen,**

Apotheker in Eisenach.




---

## II. Abteilung.

---

**Leipzig.**

Verlag von Eduard Kummer.

1912—1916.

# Vorwort.

Nach elf arbeitsreichen Jahren liegt nun die Bearbeitung der Lebermoose von Rabenhorst's Kryptogamenflora abgeschlossen vor. Zum Geleite möchte ich dem Werke noch einige Worte über die mit der Bearbeitung verfolgten Zwecke mitgeben.

Die Lebermoose sind eine vor allem morphologisch, aber auch in anderer Hinsicht so fesselnde Gruppe im Gewächsreich, daß Botaniker der verschiedenartigsten Richtung bei ihren Forschungen auf diese Pflanzen stoßen werden und sich in einem Werke über die Lebermoose Europas neben einer Aufklärung über die Systematik auch über manches andere Auskunft holen wollen. Aus diesem Grunde wurde zwar, dem Zwecke des Gesamt-Werkes entsprechend, die Systematik und geographische Verbreitung in erster Linie, daneben aber überall auch morphologische, biologische und ökologische Eigenheiten berücksichtigt, soweit solche zurzeit bekannt sind.

Um über alles das ein anschauliches Bild zu erhalten, genügte die Benutzung der vorhandenen Literatur bei weitem nicht, vielmehr mußten alle europäischen Arten einer kritischen Sichtung unterzogen werden, wobei ich mehrfach zu einer anderen Auffassung hinsichtlich des Artwertes kam. Für einen Teil der Leser, der die Systematik der Gewächse häufig aus Bequemlichkeitsgründen unnatürlich

vereinfacht haben möchte, werde ich vielleicht immer noch zu viele Arten beibehalten haben. Andere Benutzer des Buches werden sich darüber aufhalten, daß ich zu viele kleine Arten eingezogen und lediglich als Standortsmodifikationen behandelt habe. Bei der Unsicherheit des Artbegriffes scheint mir der augenblicklich einzige Weg zur Artumgrenzung ein möglichst eingehendes Studium recht zahlreicher Exemplare von vielen Standorten und möglichst auch am Standort selbst. Diesen Weg habe ich beschritten. Inwieweit er mich zum erstrebten Ziele führte, werden zukünftige Forschungen lehren. Immerhin hoffe ich, durch diese Bearbeitung eine Grundlage zu einer einheitlicheren Artauffassung der europäischen Lebermoose geboten zu haben, als das bisher der Fall war.

Die meisten der im Vorwort zum ersten Band erwähnten Herren liehen mir auch für die Bearbeitung dieses zweiten Bandes ihre schätzenswerte Hilfe.

Außerdem stand mir aus den Herbarien Barbey-Boissier in Chambésy, Nees von Esenbeck in Straßburg und aus der Sammlung des Kgl. Botanischen Museums in Berlin wiederholt Pflanzen zur Untersuchung zur Verfügung. Namentlich die erstgenannte reiche Sammlung leistete mir immer wertvolle Dienste, zumal bei den schwierigen Gattungen, z. B. bei Cephaloziella, deren Material schon früher durch Prof. Douin bestimmt worden war.

Allen den Herren, die mir durch ihr Entgegenkommen die Arbeit erleichterten, sei auch hier der geziemende Dank ausgesprochen.

Unter den fast ausnahmslos Originale darstellenden Abbildungen befinden sich, wie im ersten Bande, wieder zahlreiche von Herrn Apotheker Janzen entworfene Zeichnungen, der sich durch diesen Bilderschmuck ein großes Verdienst an dem Werke erworben hat.

An letzter und darum besonders auffallender Stelle danke ich dem Herrn Verleger für die Bereitwilligkeit, mit der er meine Arbeit stets gefördert hat. Obwohl vertraglich von allen mit der Vervielfältigung des Manuskriptes zusammenhängenden Verpflichtungen während des Krieges entbunden, hat er doch gleich nach Kriegsbeginn die weitere Drucklegung veranlaßt und dadurch auch seiner-

seits mitgeholfen, die wirtschaftliche Stärke Deutschlands zum Ausdruck zu bringen. So war es möglich, ein in Friedenszeiten begonnenes und für friedliche Zeiten bestimmtes Werk mitten in dem furchtbarsten Völkerringen, das die Menschheit kennt, zum Abschluß zu bringen.

Seebrugg am Schluchsee, Ende August 1916.

**K. Müller.**



## b[1]) **Trigonantheae** (Spruce 1885).

Name von τρίγωνον (trigonon) = Dreieck und ἄνθος (anthos) = Blüte, Kelch: also Moose, deren Perianth dreikantig ist.

**Allgemeines.**

Der Artenzahl nach steht die Familie *Trigonantheae* an zweiter Stelle unter den Jungermannien. Man rechnet hierher etwa 900 Spezies, von denen die meisten den beiden großen, hauptsächlich tropischen Gattungen *Mastigobryum* und *Lepidozia* angehören. In Europa haben dagegen die beiden einander nahestehenden Gattungen *Cephalozia* und *Cephaloziella* die meisten Formen und bieten darum, was Erkennung der einzelnen Pflanzen anbelangt, die größten Schwierigkeiten.

Charakterisiert wird die Familie, wie schon der Name *Trigonantheae* sagt, durch stumpf-dreikantige Perianthien (vergl. Fig. 1) und zwar steht hier im Gegensatz zu den *Epigonantheae* eine Kante auf der Hinterseite der Perianthien (bei den Epigonantheae auf der Vorderseite) und zwei auf der Seite. Außer diesem Merkmal, das nicht immer gleich scharf zum Ausdruck kommt, ist noch einigen Gattungen oberschlächtige Blattstellung eigen und *Calypogeia* zeichnet sich ferner durch den Besitz von Fruchtsäcken aus.

Spruce hat also recht verschiedene, verwandtschaftlich sehr entfernt stehende Gattungen zu einer Familie zusammengebracht, die darum keinen großen Anspruch auf Natürlichkeit erheben kann. Einheitlich ist bei allen hierher gezählten Gattungen nur der vorwiegend ventrale Ursprung der ♀ Äste (es kommen jedoch auch am Hauptast endständige ♀ Infloreszenzen vor), ein Merkmal, das aber, wie auf Seite 832 Abt. I angegeben ist, auch einigen Gattungen der *Epigonantheae* zukommt, während es der Familie *Ptilidioideae* abgeht.

---

1) Siehe Familien-Uebersicht der Jungermannieae auf Seite 403 der 1. Abteilung.



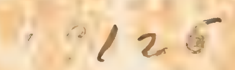




Fig. 1. Mastigobryum deflexum. Ventrale Stellung des nach oben stumpf-dreikantigen Perianths. Eine Kante auf der Hinterseite, zwei seitlich.

Verg.: 20/1.

Wir können die *Trigonantheae* in drei natürliche Unterfamilien gliedern, von denen die erste durch unterschlächtige oder selten fast quer gestellte Blätter charakterisiert ist und beispielsweise die Gattungen *Cephalozia*, *Hygrobiella*, *Pleuroclada*, *Odontoschisma* und *Adelanthus* umfaßt (=*Cephalozieae*), während bei den zwei anderen Gruppen die Blätter oberschlächtig angewachsen sind. Unter diesen steht *Calypogeia* als zweite Unterfamilie *(Calypogeieae)* vereinzelt da. Die dritte wird von den zwei nahe verwandten und früher schon unter der Familienbezeichnung *Lepidozieae* zusammengefaßten Gattungen *Mastigobryum* und *Lepidozia* gebildet.

Diese Anordnung bringt die verwandtschaftlich am nächsten stehenden Gattungen zusammen. Als Grundlage dafür dient die Art der Blattanheftung am Stengel, die bei dieser überaus künstlichen Familie ungeheuer stark wechselt, (vergl. die wichtigsten Typen auf Fig. 2, S. 3) und darum neben anderen Merkmalen ein äußerst wichtiges Unterscheidungsmittel für die einzelnen Gattungen abgibt.

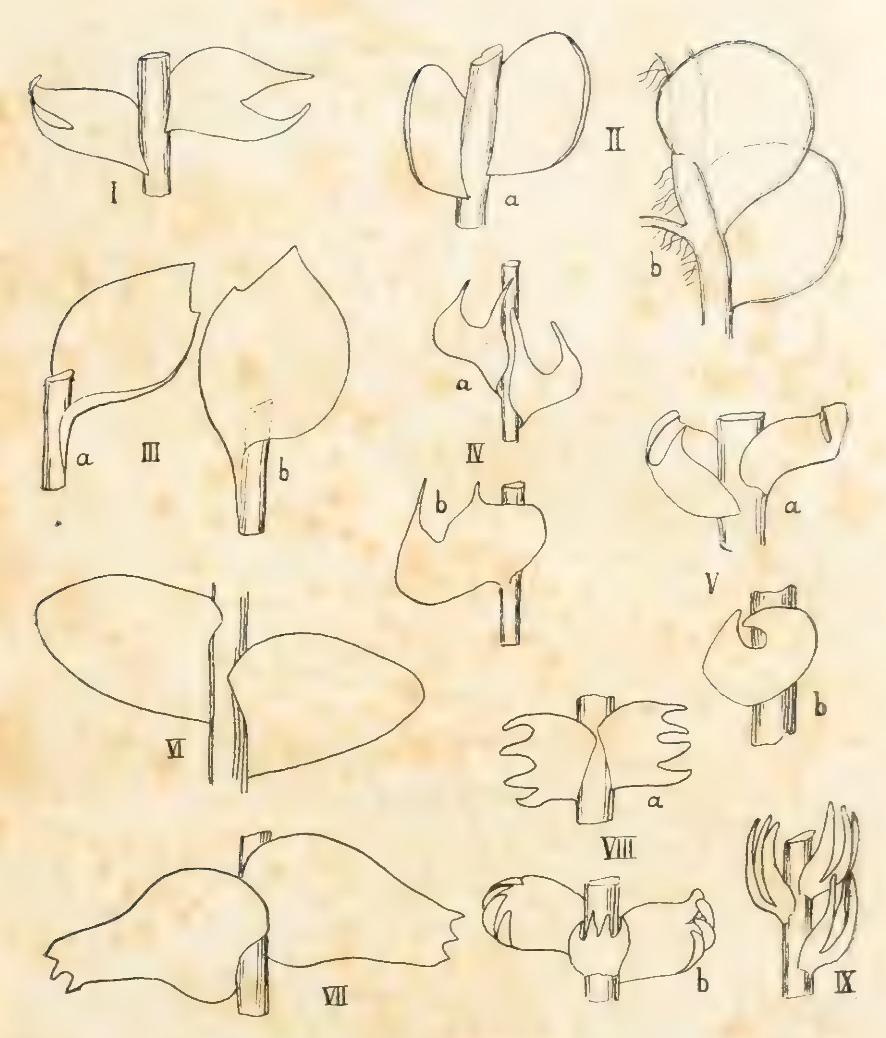



Fig. 2. Blattstellung bei den Trigonantheae.

I Cephalozia bicuspidata; II Odontoschisma sphagni, a zwei Blätter von der Stengeloberseite gesehen, b von der Seite gesehen; III Adelanthus decipiens, a von vorn, b von der Seite gesehen; IV Nowellia curvifolia, a zwei Blätter von der Stengeloberseite gesehen, b ein Blatt von der Stengelseite; V Pleuroclada albescens. a zwei Blätter von vorn, b ein Blatt von der Stengelseite gesehen. VI Calypogeia trichomanes von der Stengeloberseite; VII Mastigobryum trilobatum von der Stengeloberseite; VIII Lepidozia reptans, a von der Stengeloberseite, b von der Unterseite; IX Lepidozia setacea von der Vorderseite. Vergrößerung der einzelnen Figuren verschieden.

Ein großer Teil hat geteilte, ein kleiner ganzrandige, unterschlächtig am Stengel angewachsene Blätter, die seitlich oder stark vorwärts gerichtet vom Stengel abstehen. Einige kleinere Gattungen besitzen fast quer angewachsene Blätter, wie z. B. *Pleurocladia.* Bei *Adelanthus* läuft der vordere Blattrand weit am Stengel herab, sonst ist das Blatt quer angewachsen.

*Hygrobiella* und *Eremonotus* haben kielig gefaltete Blätter, die darum weder als oberschlächtig, noch als unterschlächtig bezeichnet werden können.

Die Wassersäcke tragenden Blätter der Gattung *Nowellia* sind nur mit einem sehr schmalen Grunde am Stengel befestigt und auch sonst recht abweichend, sodaß sie diese Gattung leicht von allen Lebermoosen zu unterscheiden gestatten.

Auch bei der Gruppe mit o b e r s c h l ä c h t i g e n B l ä t t e r n finden sich viele Variationen, die für die einzelnen Gattungen jeweils charakteristisch sind und deren Habitus bedingen. Die wichtigsten Typen sind aus Fig. 2 VI—IX zu ersehen.

Außer der Blattstellung ist natürlich auch die B l a t t f o r m sehr verschieden, wofür ebenfalls Fig. 2 zahlreiche Beispiele vorführt.

Die U n t e r b l ä t t e r wechseln bei den Gattungen erheblich; sie sind nur in wenigen Fällen zur Gattungsunterscheidung wichtig, wie z. B. bei *Hygrobiella, Pleurocladia* u. a., sonst können sie zur A r t u n t e r s c h e i d u n g sehr nützlich sein.

Die V e r z w e i g u n g erfolgt entweder ventral oder seitlich. ♀ Infloreszenzen entstehen bei den meisten hierher zu zählenden Arten an kurzen ventralen Ästen.

Bei den Gattungen *Lepidozia* und *Mastigobryum* kommen außer den Ästen noch peitschenförmige mit Blattansätzen versehene Triebe vor, F l a g e l l e n genannt. Bei L e p i d o z i a sind die Astenden zu solchen Trieben umgewandelt, während sie bei *Mastigobryum* interkalar aus den Achseln der Unterblätter hervorbrechen (vergl. Abt. I S. 37).

S t o l o n e n b i l d u n g e n, d. h. ursprünglich fast blattlose, fleischige Triebe, die von einem rhizomartig im Substrat liegenden Stengelteil ihren Ursprung nehmen, findet man bei vielen hierher gehörenden Gattungen ± häufig.

In Bezug auf die Perianthform lassen sich wenig Anhaltspunkte für die Erkennung der Gattungen ableiten, denn die ganze Familie zeigt in dieser Richtung wenig Abwechslung. Für die Artunterscheidung sind dagegen das Perianth sowohl, wie auch dessen Hüllblätter von großem Wert, weil beide Organe von Art zu Art wechseln.

Bei *Calypogeia* fehlt ein Perianth; hier ersetzt der Fruchtsack die schützende Hülle um den jungen Sporophyt.

Der Sporophyt weicht bei den einzelnen Gattungen ab und könnte generische Merkmale abgeben, wenn er nicht bei vielen Formen recht selten wäre.

Sowohl die Kapselstiele als auch die Kapselwände sind bei den einzelnen Gattungen anatomisch verschieden.

Der Kapselstiel besteht im Querschnitt aus 1—3 oder mehr Zellringen, von denen die äußersten bei den meisten Gattungen dieser Familie an Größe die inneren übertreffen. Hierin haben wir also Unterscheidungsmerkmale, die zwar praktisch weniger von Bedeutung sind, weil wir zahlreiche andere Merkmale zur Erkennung der Gattungen besitzen, denen aber in einzelnen Fällen ein diagnostischer Wert nicht abgesprochen werden kann.

Die Kapselklappen bestehen meistens aus zwei, manchmal auch aus mehreren Schichten, wie bei den übrigen Jungermannien.

---

Entwicklungsgeschichtlich ist die Familie interessant, weil sie unterschlächtig und oberschlächtig beblätterte Lebermoose enthält. Früher hat man darnach die Jungermannien eingeteilt. Heutzutage wissen wir, daß kleine Wachstumsänderungen am Stengel die eine oder andere Blattstellung bedingen (Vergl. Abt. I. S. 41) und legen darum hierauf keinen so prinzipiellen Wert mehr, um darnach eine Familieneinteilung vorzunehmen.

Außerdem liefern einige Gattungen noch in anderer Richtung lehrreiche Beispiele, denn, obwohl die *Trigonantheae* zu den höchstentwickelten Lebermoosen gehören, finden sich doch auch thallöse Formen darunter.

Bei der südamerikanischen monotypischen Gattung *Pteropsiella*, die Spruce als Subgenus von *Cephalozia* aufgefaßt hat, sind nur die ♂ und ♀ Geschlechtsäste beblättert, während die sterile Pflanze einen *Metzgeria* ähnlichen Thallus darstellt. Nach Goebel handelt es sich hierbei um eine Verwachsung der beiderseitig am Stengel

stehenden Blätter zu Thallus ähnlichen Flügeln. Daß diese Auffassung tatsächlich viel Berechtigung hat, lehrt die tropische und antarktische Gattung *Zoopsis*, deren niedrigst stehenden Arten an dem verflachten Stengel nur solch rudimentäre Blätter besitzen, daß sie leicht übersehen werden können, während andere *Zoopsis*-Arten deutliche Blätter tragen. Die ♀ Hüllblätter sind dagegen bei allen *Zoopsis*-Arten gut entwickelt.

Eine andere morphologische Eigentümlichkeit der Familie *Trigonantheae* stellt die exotische Gattung *Protocephalozia* dar, deren Gametophyt in der phylogenetischen Entwicklung auf dem Protonemastadium stehen geblieben ist. Er stellt ein fadenförmiges Geflecht dar, an dem sich die Geschlechtsäste entwickeln.

**Schlüssel zum Bestimmungen der europäischen Gattungen.**

**A.** Blätter oberschlächtig (oberer Blattrand auf der Stengeloberseite angewachsen. Vgl. Abt. I, S. 42) ♀ Inflorescenz entspringt stets ventral.

I. Blätter ganzrandig oder nur an der Spitze kurz zweilappig, sehr zart. Unterblätter zweilappig, am Außenrande ab und zu mit stumpfen Zähnen. Flagellen fehlen. Fruchtsack vorhanden. Subfam. **Calypogeieae: Calypogeia.**

II. Blätter 3—4 lappig. Unterblätter 4 lappig. Flagellen sehr reich vorhanden. Subfam. **Lepidozieae.**

1. Pflanzen sehr klein, 1—2 mm breit, Äste gefiedert, in peitschenförmige Flagellen auslaufend, außerdem Stolonen. Stützblätter der seitlichen Äste stets nur zweilappig. Blätter tief 3—4 lappig. Unterblätter in der Form wie die Blätter, nur kleiner. **Lepidozia.**

2. Pflanzen groß, 3—6 mm breit. Stengel anscheinend dichotom verzweigt. Flagellen aus den Achseln der Unterblätter. Blätter nur kurz 3—4 zähnig. Unterblätter von ganz anderer Form als die Blätter. **Mastigobryum.**

**B.** Blätter ± schräg unterschlächtig angewachsen, nur bei wenigen fast quer gestellt. ♀ Inflorescenz ventral oder endständig am Hauptaste. Subfam. **Cephalozieae.**

I. Blätter nicht zweiteilig oder nur ganz kurz eingebuchtet oder eingeschnitten.

1. Blätter kreisrund, flach, Zellnetz in den Ecken stark knotig verdickt, Stolonen aus der Stengelunterseite häufig. **Odontoschisma.**
2. Blätter oval mit zwei ganz kurzen, ungleichen Zähnen mit dem hinteren Rande fast quer, mit dem vorderen längs angewachsen, daher stark vorwärts gezerrt. Vorderer Blattrand nach oben umgebogen. Zellen kaum verdickt. Nur in Irland. ***Adelanthus.***

II. Blätter ± tief zweiteilig.

1. Blätter halbkugelig, viel breiter als hoch, hinterer Blattrand zu einem hohlen Wassersack umgebogen. Anheftungsstelle der Blätter nur sehr klein. Perianth an kurzem ventralem Aste. **Nowellia.**
2. Blattrand nicht zu einem Wassersack umgebogen.
   a. Unterblätter sehr groß, als dritte Blattreihe deutlich zu erkennen. Perianthien am Ende der Hauptsprosse.
      α Blätter fast quer angewachsen oder nur wenig schräg unterschlächtig, halbkugelig gehöhlt, bis $1/3$ geteilt. Äste entspringen in der Mehrzahl seitlich. Stützblatt stets ungeteilt, breit-lanzettlich. Zellnetz 20—25 μ. **Pleuroclada.**
      β Blätter schräg angewachsen, locker gestellt bis $1/2$ oder noch tiefer geteilt. Seitliche Äste mit zweiteiligem Stützblatt, in der Hauptsache aber ventrale Äste. Zellnetz $20 \times 60$ μ diam. **Hygrobiella.**
   b. Unterblätter fehlen entweder vollständig, oder, wenn vorhanden, nur sehr klein und schmal und meist nur an den Sproßenden zu finden.
      α Perianth an kurzen nur ganz ausnahmsweise an verlängerten ventralen Sprossen. Blätter sehr schräg oft fast längs angewachsen, viel breiter als der Stengel, daran meist herablaufend. Zellnetz durchschnittlich 20—60 μ weit. Nur ventrale Verzweigung. **Cephalozia.**
      β Perianth am Ende der Hauptsprosse oder verlängerter Ventralsprosse. Blätter fast quer angewachsen.

Zellnetz 10—20 μ diam. Verzweigung ventral und seitlich. Pflanzen äußerst klein, oft zart, haarförmig.

† Blätter flach oder seicht gehöhlt, kaum breiter als der Stengel. Perianth 3—6kantig. Verzweigung ventral. Pflanzen haardünn. **Cephaloziella.**

†† Blätter kielig gefaltet, viel breiter als der Stengel. Blattlappen verschieden groß, stumpf. Verzweigung seitlich. Perianth vom Rücken her zusammengedrückt, mit tiefen Falten. **Eremonotus.**

---

# LII. Gattung: **Cephalozia.**

**Subfam. Cephalozieae.**

Dumortier, Rec. d'observ. I. S. 18 (1835) emend.

Name von κεφαλή (kephale) = Kopf und ὄζος (ozos) = Zweig, Spross: hier ♀ Blütenstände, die eine kopfförmige Gestalt haben.

Synonyme: Jungermannia Sect. Bicuspides Nees, Naturg. S. II. 211 (1836).
Trigonanthus Spruce, Trans. Bot. Soc. Edinb. III S. 207 (1849).

Kleine, rasenbildende Pflanzen von gelbgrüner oder braunschwarzer Farbe. Stengel nur wenige mm, selten mehrere cm lang, kriechend, gewöhnlich reich mit Rhizoiden besetzt, verzweigt sich fast nur aus der Unterseite, oben meist flach, unten vorgewölbt. Stengelquerschnitt für mehrere Arten charakteristisch; Rindenzellen meistens viel größer als die Innenzellen. Stolonen bei einzelnen Arten reichlich. Besonders häufig findet man junge Sprosse, die unterhalb des Perianths entspringen. Blätter viel breiter als der Stengel, flach oder konvex, entweder schräg unterschlächtig oder fast längs am Stengel angewachsen und im letzten Falle darum ± weit herablaufend, oval bis kreisrund, 1/3—1/2 in zwei zugespitzte, mitunter auch stumpfe,

gegeneinander gebogene oder gerade abstehende Lappen geteilt. Blattrand ganzrandig. Die Blattbreite, in Zellen gemessen, schwankt bei den einzelnen Arten. Unterblätter nur bei wenigen Arten an sterilen Ästen vorhanden, sehr klein, lanzettlich bis zweiteilig; in der ♀ Blüte stets deutlich und hier fast so groß wie die ♀ Hüllblätter. Zellnetz in den Ecken nicht oder nur schwach verdickt, bei den einzelnen Arten verschieden groß. ♀ Blüte am Ende kurzer, nur selten ± langer, ventraler Äste. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, die gegen das Perianth zu immer größer werden, tief zwei- bis mehrteilig, das Innerste, das in den Beschreibungen allein berücksichtigt ist, am Rande nochmals geteilt oder beiderseits mit Zähnen oder in zahlreiche lanzettliche Lappen tief zerschlitzt. Unterer Teil der Hüllblätter mitunter zweizellschichtig. Bei wenigen Arten sind die Hüllblattlappen dornig gezähnt. Hüllunterblätter ähnlich wie die Hüllblätter, nur meistens etwas kleiner, mit den Hüllblättern am Grunde zu einem Blattkranz verwachsen. Perianth lang, prismatisch, im oberen Teil 3—5 kantig, im unteren Teil bei wenigen Arten mehrzellschichtig, gegen die Mündung wenig zusammengezogen und entweder ganzrandig oder gezähnt oder gewimpert. Kapsel oval. Kapselstiel in der Regel aus vier inneren und 8 größeren äußeren Zellen aufgebaut. Sporen annähernd so breit wie die gerade gestreckten Elateren. ♂ Blütenstände entweder in unmittelbarer Nähe der ♀ oder an besonderen Pflanzen, aus mehreren Blattpaaren gebildet, die am Vorderrand oft noch einen dritten einwärts gebogenen Lappen aufweisen. Antheridien einzeln in den Blattachseln. Gemmen rundlich bis eckig, 1—2 zellig.

---

## Geschichtliches.

Obwohl die Gattung schon im Jahre 1835 von Dumortier aufgestellt worden ist, haben sie Nees v. Esenbeck und die späteren Autoren doch gänzlich unbeachtet gelassen und die gesamten Cephalozien wieder zu *Jungermannia* gestellt. Erst Spruce vermochte in seiner Cephalozia-Monographie der wohl begründeten Abgliederung den nötigen Nachdruck zu verschaffen.

Dem was Dumortier „*Cephalozia*“ bezeichnete, entspricht aber unserer heutigen Gattung nicht mehr, denn verschiedene Dumortier'sche *Cephalozia*-Arten werden heutzutage zu anderen Gattungen gerechnet. Auch die

Spruce'sche Gattungsumgrenzung stimmt nicht genau mit unserer überein, denn Schiffner hat schon 1893 die Subgenera *Cephaloziella*, *Pteropsiella*, *Zoopsis* und *Alobiella* zu Gattungen erhoben: Ebenso ist die Dumortier'sche Gattung *Odontischisma* schon seit Nees fast allgemein als Gattung anerkannt worden, während ihr Spruce nur den Rang eines Subgenus zubilligte.

In der vorliegenden Bearbeitung sind die Spruce'schen Genera *Hygrobiella*, *Nowellia* und *Pleuroclada* als Gattungen beibehalten. Ebenso sind die Subgenera *Cephaloziella* und *Odontoschisma* als Gattungen behandelt. Das Genus *Prinolobus* Spruce ist dagegen mit *Cephalozia* vereinigt worden, weil es sich davon nicht scharf abtrennen läßt.

Neuerdings hat Massalongo in einer kleinen Monographie über *Cephalozia* wieder alle die oben erwähnten Gattungen als Untergattungen aufgefaßt. Eine ungefähr um dieselbe Zeit, wie die Massalongo'sche Schrift, erschienene Bearbeitung von Stephani in den „Species hepaticarum“ läßt *Nowellia*, *Hygrobiella*, *Pleuroclada* als Gattungen gelten, zieht aber *Cephalozia*, *Cephaloziella* und *Prinolobus* zusammen. Diese Gliederung nähert sich also am meisten der hier angewandten. Aus rein praktischen Gründen habe ich *Cephalozia* und *Cephaloziella* als Gattungen beibehalten. Nähere Studien werden aber später vielleicht doch eine Vereinigung beider nötig machen, wodurch wir uns der Gliederung Stephanis dann ganz nähern würden.

Man ersieht also, daß noch mancherlei Studien nötig sind, bis wir zu einer allgemein anerkannten Gattungsgliederung kommen werden.

In der Aufklärung der Verwandtschafts-Formenreihen der Arten ist man seit der *Cephalozia*-Monographie von Spruce durch die zusammenfassenden Bearbeitungen noch viel weniger vorwärts gekommen. Eine erneute Durcharbeitung dieser schweren Gattung war darum besonders nötig, um Klarheit in die Formenfülle zu bringen. Eingehende Studien dürften auch hier noch manches Neue zutage fördern.

## Formenreihen.

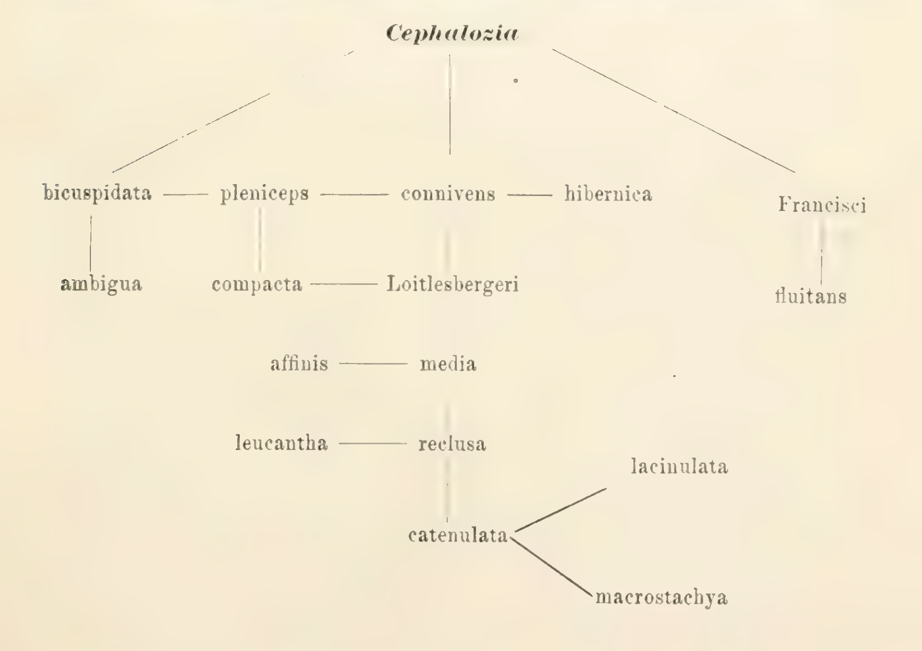
Die Schwierigkeit der Gattung *Cephalozia* besteht vor allem darin, daß infolge der vielen beschriebenen Arten, die z. T. nur Formen darstellen, die Übersicht fast verloren ging. Andererseits mußten neuerdings Arten und Varietäten abgegliedert werden, um das Chaos der Formen aufzuhellen. Die Gattung liefert mehrere Beispiele dafür, wie sich durch genaues Studium der einzelnen Pflanzen, die von früheren Autoren häufig angegebenen Übergänge zwischen zwei Arten als Märchen herausstellten. Solange man auf die Zellengröße keinen Wert legte, war es naheliegend bei Cephalozien, die häufig in buntem Artgemenge vorkommen, Übergänge von einer Art zur anderen zu konstruieren. Selbst unsere allerbesten Lebermooskenner hielt dieser Glauben befangen, wie zahlreiche Stellen in der Literatur und Bemerkungen in den Herbarien bestätigen. Wenn beispielsweise *C. media*, *C. Loitlesbergeri* und *C. connivens* zusammenwachsen, glaubte man früher, *C. media* und *C. connivens* gingen in einander über. Oder wenn *C. bicuspidata*, *C. pleniceps* und *C. connivens* gemengt vorkamen, schloß man daraus, *C. bicuspidata* gehe in *C. connivens* über usw.

Es muß als eine Errungenschaft der modernen Systematik bezeichnet werden, durch genaues Studium der Variabilität jeder einzelnen Art die gegenseitige Verwandschaft auf viel festeren Boden gestellt zu haben.

Viele Arten besitzen ganz analoge, durch den Standort bedingte Formenreihen. Systematisch sind die einzelnen ökologischen Formen zwar nicht gleich bewertet, weil sie verschieden stark ausgeprägt sein können. Im folgenden gebe ich eine kleine Zusammenstellung solcher häufig wiederkehrenden Standortsformen.

| Art: | Xerophyt: | Mesophyt-Hygrophyt: | Hydrophyt: |
|---|---|---|---|
| C. bicuspidata | fo. conferta | var. Lammersiana | fo. aquatica |
| C. pleniceps | fo. concinnata | var. macrantha | „ „ |
| C. connivens | — | Typus | „ „ |
| C. media | fo. conferta | fo. laxa | „ „ |
| C. fluitans | — | Typus | fo. gigantea |

Die Gattung wird aus drei Verwandtschaftsgruppen zusammengesetzt, deren eine *C. bicuspidata* und Verwandte umfaßt, die zweite die Verwandtschaft der *C. connivens* und *C. media* (beide zusammen stellen das Subgenus *Eucephalozia* dar) und die dritte wird durch das Subgenus *Cladopus* gebildet. Das beifolgende Schema der Verwandtschaft der europäischen *Cephalozia*-Arten gibt besseren Aufschluß hierüber. Die erste Gruppe hat schräg am Stengel ange-



wachsene Blätter, die zweite fast längs angewachsene, die am Stengel mit dem Vorderrand ± deutlich herablaufen und die dritte Gruppe wird durch die kurz eingeschnittenen Blätter und das Vorhandensein deutlicher Unterblätter charakterisiert.

Zwischen den schräg und den längs angewachsenen Blättern sind keine scharfen Grenzen vorhanden. Beispielsweise zeigen die dichtbeblätterten Formen der *C. media, C. pleniceps* u. a. Übergänge.

Das Subgenus *Cladopus* vermittelt den Anschluß der Gattung *Odontoschisma* an *Cephalozia.* Diese Verwandtschaft kann im System nicht zum Ausdruck gebracht werden, weil zunächst die noch näher stehende Gattung *Cephaloziella* u. a. zu folgen haben.

Zur Erkennung der Arten dieser schwierigen Gattung ist es eine große Erleichterung, wenn das Material Perianthien enthält, weil diese samt den ♀ Hüllblättern wichtige Erkennungsmerkmale abgeben. Außerdem läßt sich an solchen Exemplaren unschwer feststellen, ob die Art einhäusig oder zweihäusig ist. Da die *Cephalozia*-Arten in der Mehrzahl der Fälle Perianthien tragen, ist ihr Aufsammeln mit keinen Schwierigkeiten verknüpft.

Wesentliche Erkennungsmerkmale geben auch die Blätter ab, sowie deren Zellnetz, Form, Breite in Zellen gemessen, Tiefe des Einschnittes und Form der Lappen.

Nebenstehend sind zur raschen Orientierung diese Merkmale für die europäischen Cephalozien tabellarisch zusammengestellt.

---

## Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der europäischen Cephalozia-Arten.

| Art: | Der Blätter | | | | | ♀ Hüllblätter | Perianthmündung | Blütenstand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zellgröße in $\mu$ | Form | Breite in Zellen | Ausschnitttiefe | Lappen | | | |
| bicuspidata | 40—50 | eiförmig | 10—15 | $^1/_2$ | gerade abstehend, zugespitzt | ganzrandig selten gezähnt | gekerbt | 1häusig |
| ambigua | 25—35 | breit eiförmig | 10—12 | $^1/_2$ | stumpf oder spitz | ganzrandig | „ | 1 „ |
| pleniceps | 40—50 | breit eiförmig bis kreisrund | 12—18 | $^1/_2$ | stumpf zugespitzt | 2—4teilig | „ | 1 „ |
| compacta | 35—50 | kreisrund | 8—12 | $^1/_2$ | gegeneinander gebogen | 2teilig, am Rande grob gezähnt | kurz gewimpert | 1 „ |
| connivens | 40—50 | „ | 7—10 | $^1/_2$—$^1/_3$ | „ „ | in 3—4 Lappen tief zerschlitzt | tief zerschlitzt, lang gewimpert | 1 „ |
| hibernica | 80×100 | breit eiförmig | 5—9 | $^1/_3$ | gerade abstehend, lang zugespitzt | zerschlitzt | gewimpert | 2 „ |
| Loitlesbergeri | 30—35 | quadratisch | 10—12 | $^1/_3$—$^1/_2$ | gerade abstehend, lang zugespitzt | „ | „ | 1 „ |
| media | 25—35 | kreisrund | 7—11 | $^1/_3$ | gegeneinander gebogen | zweiteilig, ganzrandig | gekerbt | 2 „ |
| affinis | 30—40 | „ | 7—10 | $^1/_4$—$^1/_3$ | „ „ | „ „ | gezähnt | 1 „ |
| macrostachya | 30—35 | „ | 10—12 | $^1/_2$ | gerade abstehend, spitz | „ mit stumpfen Zähnen | gewimpert | 2 „ |
| catenulata | 20—30 | eiförmig | 8—10 | $^1/_3$—$^1/_2$ | „ „ „ | völlig ganzrandig | fransig gezähnt | 2 „ |
| reclusa | 15—18 | breit eiförmig b. quadratisch | 12—14 | $^1/_2$ | „ „ „ | dornig gezähnt | „ „ | 2 „ |
| laciniulata | 40—50 | eiförmig | 6—7 | $^1/_2$ | „ „ „ | ganzrandig | tief zerschlitzt | 2 „ |
| leucantha | 12—15 | „ | 6—8 | $^1/_2$ | „ „ „ | „ | gekerbt | 2 „ |
| Francisci | 20—25 | oval | 12—14 | $^1/_5$ | stumpf, einwärts gebogen | stumpflappig | ganzrandig oder gezähnt | 2 „ |
| fluitans | 30—50 | „ | 10—12 | $^1/_4$—$^1/_3$ | abgerundet | „ | ganzrandig | 2 „ |

**Schlüssel zum Bestimmen der Arten.**

A. Blätter $^1/_3$—$^1/_2$, selten noch tiefer geteilt. Lappen in der Regel zugespitzt. Unterblätter nur in der ♀ Inflorescenz deutlich, selten an sterilen Stengeln. Stengel am Rande mit ± durchscheinenden Zellen. ♀ Hüllblätter spitzlappig.

***Subg. A. Eucephalozia*** (S. 17).

I. Zellnetz in der Blattmitte 40—50 μ diam. oder noch größer.

1. Perianthmündung tief zerschlitzt. Lappen meist in Haare auslaufend. Blätter 5—10 Zellen breit.

a. Blätter kreisrund, Lappen gegeneinander gebogen. Zellnetz 40—50 μ diam. Einhäusig.

α ♀ Hüllblätter tief in zahlreiche schmal-lanzettliche Lappen zerschlitzt. Perianthmündung lang gewimpert. Stengelrindenzellen viel größer als die Innenzellen.

**C. connivens** (S. 39).

β ♀ Hüllblätter zweiteilig, Ränder der Lappen grob gezähnt. Perianthmündung mit kurzen Wimpern. Stengelrindenzellen nicht viel größer als die Innenzellen. **C. compacta** (S. 36).

b. Blätter eiförmig, Lappen gerade abstehend. ♀ Hüllblätter nur in zwei dreieckige ± zugespitzte Lappen geteilt. Zweihäusig.

α Blätter schräg angewachsen, kaum herablaufend, am Ende verschmälert, nur 5—7 Zellen breit, bis unter die Mitte geteilt. Zellnetz 40×50 μ diam. Perianthmündung in lanzettliche Lappen zerschlitzt. Selten.

**C. lacinulata** (S. 65).

β Blätter längs angewachsen, am Stengel herablaufend, nur $^1/_3$ geteilt, Lappen in lange Haare auslaufend. Zellnetz 80×100 μ diam. Perianthmündung mit langen Haaren besetzt. Nur in Irland. **C. hibernica** (S. 44).

2. Perianthmündung nicht zerschlitzt, nur gekerbt oder gezähnt. ♀ Hüllblätter in zwei meist zugespitzte Lappen geteilt, am Außenrande mitunter mit je einem Zahn. Blätter 10—18 Zellen breit, eiförmig oder rundlich. Einhäusig.

a. Blätter kreisrund, am Stengel ± herablaufend. Blattlappen gerade abstehend oder zusammengeneigt. ♀ Hüllblätter 2—4 teilig, Lappen breit-lanzettlich. Perianth im untern Teile 2—3 zellschichtig. **C. pleniceps** (S. 28).

b. Blätter eiförmig, am Stengel schräg angewachsen, nicht herablaufend, bis $^1/_2$ geteilt, Lappen meist lang zugespitzt. ♀ Hüllblätter zweiteilig. Perianth im unteren Teile nur einzellschichtig. Sehr häufige Pflanze.
**C. bicuspidata** (S. 17).

II. Zellnetz in der Blattmitte nur 10—35 μ diam.

1. Blätter nur so breit, oder kaum so breit wie der Stengel. Pflanzen fadenförmig. Zellnetz 10—15 μ diam. Perianthmündung gekerbt bis gezähnt. Zweihäusig.
**C. leucantha** (S. 68).

2. Blätter viel breiter als der Stengel. Zellnetz 15—35 μ diam.

a. ♀ Hüllblätter g a n z r a n d i g ± tief 2—4 spaltig.

*α* Perianthmündung gekerbt oder sehr kurz gezähnt, n i c h t gefranst. Blattzellen 25—35 μ diam.

† Blätter ausgebreitet quadratisch bis breit-eiförmig, am Stengel schräg angewachsen, nicht herablaufend. Lappen gerade abstehend. Einhäusig. Auf Erde im Hochgebirge. **C. ambigua** (S. 26).

†† Blätter ausgebreitet kreisrund, am Stengel fast längs angewachsen, daran herablaufend. Lappen gegeneinander geneigt. Meist auf morschem Holz.

— Blattzellen 25—35 μ diam. Perianthmündung nur gekerbt. Zweihäusig. **C. media** (S. 47).

— — Blattzellen 30—40 μ diam. Perianthmündung kurz gezähnt. Einhäusig. Sehr selten. (Nordeuropa). **C. affinis** (S. 54).

*β* Perianthmündung gefranst, Lappen in ± lange Haare auslaufend.

† ♀ Hüllblätter 2 teilig. Zellnetz 20—25 μ diam. Zweihäusig. Auf Moorboden selten.
**C. catenulata** (S. 59).

†† ♀ Hüllblätter in zahlreiche schmal-lanzettliche Lappen tief zerschlitzt. Zellnetz 30—35 μ. Einhäusig. Auf Moorboden sehr selten.

**C. Loitlesbergeri** (S. 45).

b. ♀ Hüllblätter zweiteilig. Lappen d o r n i g g e z ä h n t. Zweihäusig. Perianth an der Mündung gefranst.

α Blattzellnetz 15—20 μ weit, derbwandig. Perianth bis weit herab scharf dreikantig. Auf morschem Holz.

**C. reclusa** (S. 61).

β Blattzellnetz 30—35 μ weit. Perianth gegen die Mündung stumpf dreikantig. ♂ Blütenstand in Form von 1—2 mm langen Ähren. ♂ Hüllblätter dornig gezähnt. Auf Moorboden nur in Nordwesteuropa.

**C. macrostachya** (S. 56).

B. Blätter oval, nur $^1/_5$—$^1/_4$ geteilt mit kurzen, stumpfen Lappen. Unterblätter lanzettlich an den Stengelenden stets deutlich. Stengel am Rande nicht durchscheinend, reichlich Stolonen vorhanden. ♀ Hüllblätter stumpflappig. Perianthmündung fast ganzrandig. Zweihäusig. ***Subg. B. Cladopus*** (S. 73).

I. Pflanzen sehr klein bis 5 mm lang und 0.5 mm breit, auf sandig torfigem Boden. Zellnetz 20—25 μ diam., derbwandig.

**C. Francisci** (S. 73).

II. Pflanzen mehrere cm lang und 1—2 mm breit, an ganz nassen, moorigen Stellen, oder schwimmend in Tümpeln. Zellnetz 30—50 μ diam. **C. fluitans** (S. 77).

## A. Subg. Eucephalozia.

Spruce, On Cephalozia (1882).

### 176. Cephalozia bicuspidata[1]) (L.) Dumortier, Rec. d'observ. I. S. 18 (1835).

Synonyme: Jungermannia bicuspidata Linné, Spec. plant. ed. I. Vol. II. S. 1132 (1753).

Trigonanthus bicuspidatus Spruce bei Hartman, Skand. fl. ed. 10. II. S. 143 (1870).

Jungermannia bicalyculata Raddi, Jungermanniogr. Etrusca in Mem. Soc. Ital. di Modena XIX, S. 30 (1817) fide Nees, Massalongo etc.

Jungermannia Menzelii Corda in Sturm, Fl. germ. II. S. 171 nach Limpricht.

Exsikkaten: Wurde in den meisten Exsikkatenwerken mehrfach ausgegeben.

Einhäusig (autöcisch), der Blütenstand ist oft schwer festzustellen. Mesophyt, es kommen aber auch xerophytische und hygrophytische Formen vor. Pflanze äußerst vielgestaltig, bildet meist dichte, grasgrüne, rotbraune bis fast schwarze Überzüge auf nackter Erde, selten auf anderer Unterlage, und ist durch fast stets vorhandene große, aufrechte dreikantige Perianthien ausgezeichnet. Stengel gewöhnlich bis 2 cm lang, grün, auf der Erde kriechend oder aufrecht, ästig, mit zahlreichen Rhizoidenbüscheln, und kleinblätterigen, jungen Trieben. Beblätterung sehr verschieden, entweder stehen die Blätter sparrig seitlich ab, sind entfernt gestellt, und am Stengel sehr schräg angewachsen, oder sie sind halbkugelig gewölbt und liegen dem Stengel dicht an, sodaß dieser ein kätzchenförmiges Aussehen bekommt. Sie sind fast quer und etwas vorwärts gerichtet am Stengel angewachsen. Blätter 12—14 Zellen breit, ausgebreitet quadratisch bis oval, durch $1/2$—$2/3$ tiefe, spitzwinkelige Bucht in zwei lanzettliche, scharf zugespitzte, gerade abstehende oder leicht gegeneinander gebogene fast gleichgroße (der vordere hie und da etwas kleiner) Lappen geteilt. Unterblätter fehlen. Zellen groß, sechseckig, 35—40 $\mu$ diam. Wände gleichmäßig, ziemlich dünn. ♀ Inflorescenz an verlängertem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter viel größer als die

1) bicuspidatus = zweizipfelig.




Fig 3. Cephalozia bicuspidata.
A Perianth tragende Pflanze; der obere Ast links ist ♂. Verg. $^{20}/_{1}$; B Steriles Stengelstück, Verg. $^{15}/_{1}$; C Einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{100}/_{1}$; H Hüllblätter und Hüllunterblatt ausgebreitet, Verg. $^{15}/_{1}$; E Perianthmündung, Verg. $^{15}/_{1}$; F Stück der Perianthmündung, Verg. $^{150}/_{1}$; G Querschnitt durch die Perianthmitte, Verg. $^{15}/_{1}$.

Stengelblätter, dicht gestellt am Grunde unter sich und mit den Hüllunterblättern ein kleines Stück verwachsen; bis über $^1/_3$ in zwei, seltener drei breit-lanzettliche, scharf zugespitzte Lappen geteilt. Außenrand häufig ± reich gezähnt. Die Hüllunterblätter sind im obersten Hüllblattkranze ebenso gestaltet. Perianth bis tief herab dreikantig und einzellschichtig, ragt weit aus den Hüllblättern heraus, oben schwach zusammengezogen und an der Mündung fein gekerbt durch vorspringende Zellen oder 1—2 Zellen lange Zähnchen. Unterhalb der alten Perianthien entspringen häufig zahlreiche junge Sproße. Kapsel länglich, braun. Wandung zweizellschichtig, die Außenschicht mit knotigen Verdickungen der Längswände, die Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen 12—15 μ diam., fein warzig, rotbraun. Elateren mit lockerer, doppelter, rotbrauner Spire, 12 μ diam. ♂ Inflorescenz an Ästen, die in der Nähe der Perianthien entspringen, aus mehreren bauchig gehöhlten Hüllblattpaaren gebildet. Antheridien einzeln. Gemmen selten, oval, einzellig, 25 μ lang, bilden gelbgrüne Häufchen am Ende kleiner Äste. Sporogonreife: Frühjahr — Sommer je nach der Höhenlage.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. bicuspidata* ist samt ihren Verwandten von den übrigen Cephalozien durch die schräg nicht längs am Stengel angewachsenen und daran nicht herablaufenden Blätter verschieden. Ferner ist ihnen (mit Ausnahme von *C. ambigua*) ein weitmaschiges, längsgestrecktes Zellnetz eigen und die bis weit herab dreikantigen Perianthien sind an der Mündung nur kurz gezähnt, oder gekerbt. Über die Unterschiede der oft ähnlichen *C. pleniceps* Vergl. S. 33. Über *C. ambigua*, die allein von allen hier als Arten aufgezählten Cephalozien der *C. bicuspidata* sehr nahe kommt, ist bei dieser Art (S. 27) nachzulesen.

**var. Lammersiana** (Hüb.) Breidler, Leberm. Steiermarks. Mitt. Naturw. Ver. Steiermark S. 329 (1893).

Synonyme: Jungermannia Lammersiana Hübener, „Flora" 1832 S. 306 und Hep. Germ. S. 165 (1834).
Cephalozia Lammersiana Spruce, On Cephalozia S. 43 (1882).
Exsikkaten: Flora bavariae exs. Nr. 208.
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 626!

Einhäusig (autöcisch; Zusammenhang zwischen ♀ und ♂ Pflanzen wegen Zerfalls der Äste nicht immer nachweisbar, dann scheinbar zweihäusig). Hygrophyt. In großen, lockeren,

braun- oder lichtgrünen Überzügen. Ganze Pflanze schlaff, zart, mehrere cm lang. Blätter entfernt gestellt, seitlich vom Stengel abstehend oder etwas vorwärts gerichtet, den Stengel $^{1}/_{2}$ umfassend, seicht gehöhlt, 14—16 Zellen breit, ausgebreitet quadratisch bis eiförmig, bis zur Hälfte durch spitzwinkelige Bucht in zwei ungleichgroße (der vordere kleiner und schmäler) dreieckige, zugespitzte Lappen geteilt. Unterblätter




Fig. 4. Cephalozia bicuspidata var. Lammersiana.
A Perianth tragendes Stengelstück, Verg. $^{20}/_{1}$; B einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$; C einzelnes Blatt, Verg. $^{90}/_{1}$; D Hüllblattkranz, Verg. $^{20}/_{1}$; E Perianthmündung ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$; F Stück der Perianthmündung, Verg. $^{140}/_{1}$.

in der ♀ und ♂ Inflorescenz besonders deutlich. Zellen sehr zartwandig, durchsichtig, in den Ecken kaum verdickt, sehr groß, an den Blattzipfeln 35×40 μ diam., in der Blattmitte 40×60 μ und noch größer. ♀ Inflorescenz am Ende sehr langer, ziemlich dicht beblätterter Sprosse. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, gespreizt abstehend, eiförmig, durch scharfe Bucht bis 1/3 in zwei zugespitzte, ganzrandige, selten mit einigen Zähnen besetzte Lappen geteilt. Hüllunterblätter rechteckig, sonst wie die Hüllblätter, mit denen sie am Ende verwachsen sind. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, unten walzenförmig, grün, oben in 5—6 Fältchen zusammengezogen, meist braungrün, an der Mündung mit 2—3 Zellen langen Zähnchen. Im übrigen wie typische *C. bicuspidata.*

Lebt auf nassem, moorigem Boden, der zeitweise auch unter Wasser gesetzt sein kann, teilweise auch auf nassem Holze.

**fo. aquatica** Limpricht 61. Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur 1884 S. 10.

Synonyme: Cephalozia Lammersiana var. aquatica Jensen, Bryoph. Faeröer. S. 125 (1901)

Cephalozia aquatica (Limpricht) Stephani, Spec. hep. III. S. 295 (1908).

Bildet große, „bis fußlange" flutende Rasen in Moortümpeln des Gebirges. Stengel sehr lang, fadenförmig, entfernt beblättert. Blätter am Stengel fast längs angewachsen, wie bei der *Var. Lammersiana* gestaltet. ♀ Hüllblätter tief zerschlitzt. Lappen lanzettlich, am Rande beiderseits noch ein scharfer Zahn. Perianth am Ende langer Triebe, keulenförmig 4—5 mm lang. An der Mündung ziemlich lange, vorspringende Zellen oder zweizellige Zähnchen.



Fig. 5. Cephalozia bicuspidata fo. aquatica. Stengelstück und daneben ein Blatt ausgebreitet, Verg. 25/1.

**var. Loeskeana** (Schiffner msc. als Art.) n. var.

Synonyme: Cephalozia Lammersiana Warnstorf, Krypt.-Fl. v. Brandenburg I. S. 211 (1903).

In dichten, flachen, schwarzen Rasen auf Schlammboden. Pflanze von der Größe der *C. bicuspidata*. Stengel locker beblättert, mit zahlreichen Ästen. Stolonen spärlich. Blätter hohl, gebräunt oder fast schwarz, schräg angewachsen, 10 Zellen breit, ausgebreitet fast quadratisch, bis $^1/_2$ geteilt; Lappen fast gleichgroß, zugespitzt oder stumpf. Zellen in der Blattmitte 35×45 μ diam., einige auch größer. ♀ Hüllblätter $^1/_4$ geteilt, Lappen abgerundet oder zugespitzt, ganzrandig. Perianthmündung gelappt oder gekerbt.

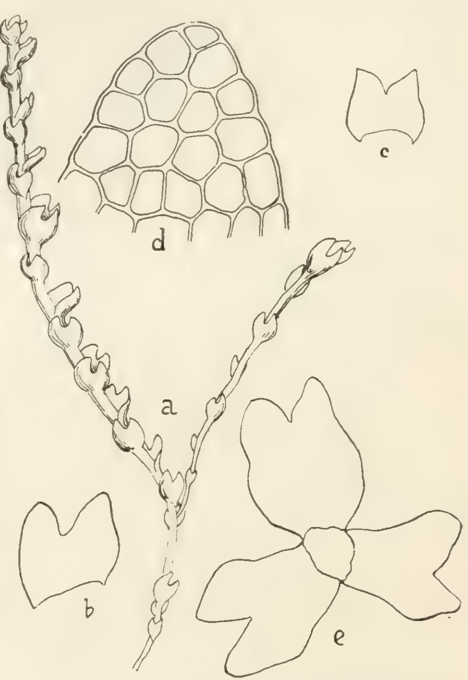



Fig. 6. Cephalozia bicuspidata var. Loeskeana.

a Teil einer sterilen Pflanze, Verg. $^{25}/_1$; b u. c einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{30}/_1$; d Zellnetz in einem Blattzipfel, Verg. $^{120}/_1$; e Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{30}/_1$.

**Bemerkungen zu dem Formenkreis der *Cephalozia bicuspidata*.**

Fast alle modernen Lebermoossystematiker betrachten die *var. Lammersiana* als sog. kleine Art, während sie hier in den Formenkreis der *C. bicuspidata* gezogen wurde. Die hier vertretene Auffassung über *C. Lammersiana* hatte z. B. auch Nees von Esenbeck und von den neueren Autoren z. B. Breidler und Massalongo.

Der Grund, warum ich *C. Lammersiana* als Art eingezogen habe, liegt in dem vollständigen Fehlen charakteristischer Unterscheidungsmerkmale. Wer die Sumpfformen der *C. bicuspidata* studiert, wird zugeben, daß es unmöglich ist einigermaßen sichere Grenzen zwischen *C. bicuspidata* und *C. Lammersiana* zu finden und daraus folgt für mich, daß wir *C. Lammersiana* nur als eine hygrophytische Form auffassen dürfen, ähnlich wie var. *macrantha* bei *C. pleniceps* u. a., während die typische *C. bicuspidata* in der Hauptsache aus xerophytischen und mesophytischen Formen besteht.

Die Mehrzahl der als var. *Lammersiana* zusammengefaßten Pflanzen sind von *C. bicuspidata* zu unterscheiden: durch stattliche Größe, lockeren rasenförmigen Wuchs, weißlichgrüne oder braungrüne Farbe, durch die ungleich großen, zugespitzten Blattlappen, die sehr langen ♀ Äste und durch (bei der normalen Form) stets ungezähnte ♀ Hüllblätter.

Früher hat man als wesentlichen Unterschied noch einen zweihäusigen Blütenstand angeführt, was aber, wie Schiffner zuerst nachwies, unrichtig ist. Auch *C. Lammersiana* ist stets einhäusig. Damit ist der letzte Grund, die Pflanzen als getrennte Arten zu behandeln, gefallen.

Es ist rätselhaft, wie man die Wasserform der *C. bicuspidata (fo. aquatica)* zum Range einer Art erheben konnte (z. B. bei Stephani Spec. hep.), denn sie hat keinerlei charakteristische Merkmale vor den hygrophytischen Formen voraus, nur habituell weicht sie ab, was sich aber leicht durch den abweichenden Standort erklären läßt. (Bei zahlreichen anderen Cephalozien gibt es ganz ähnliche Wasserformen). Schiffner hat auch (Oest. bot. Zeitschr. 1904 Nr. 4 Bryol. Fragmente XI) eine Übergangsform zwischen typischer *C. Lammersiana* (Hygrophyt) und der schwimmenden Pflanze (Hydrophyt) beschrieben, die er *var. submersa* nannte. (Ausgegeben in dem Exsikkatenwerk: Flora bavar. exs. Nr. 208.) Auch Limpricht hat (nach einer Probe in seinem Herbar) eine Landform, die von *var. Lammersiana* kaum abweicht, zu *fo. aquatica* gezogen. Er hatte also offenbar die Schwierigkeit einer Trennung in zwei Arten bereits erkannt und das mag ihn auch veranlaßt haben, *C. aquatica* als Art nicht zu publizieren.

Die *var. Loeskeana* weicht sowohl im Habitus, wie auch in der Blattform erheblich von *C. bicuspidata* ab, aber trotzdem erblicke ich in ihr nur eine Form dieser vielgestaltigen Art. Warnstorf hat die *var. Lammersiana* gänzlich verkannt und die hier als var. *Loeskeana* abgetrennte Form als „*C. Lammersiana*" beschrieben. Warnstorfs Beschreibung der *C. Lammersiana* ist also auf die var. *Loeskeana* zu übertragen.

Außer den im vorstehenden beschriebenen Varietäten und Formen finden wir bei *C. bicuspidata* noch eine ganze Reihe anderer, denn diese Art ist bei weitem am formenreichsten in der ganzen Gattung. Sie stellt an die Beschaffenheit der Unterlage fast gar keine Ansprüche und kommt darum ebensowohl an trockenen, sonnigen Stellen, wie im Wasser vor. Über 30 Varietäten und Formen sind beschrieben worden, ohne daß dadurch der gesamte Formenreichtum der Art erschöpft wäre. Einige dieser Varietäten der *C. bicuspidata* werden jetzt, weil sie etwas stärker ausgeprägte Merkmale, als die anderen enthalten, aus dem großen Formenkreis herausgeschält und als kleine Art behandelt. *(C. ambigua)* Wieder andere gehören verwandten Arten an. Es sei darum hier eine Aufzählung derjenigen, ursprünglich als Varietäten der *C. bicuspidata* behandelten Pflanzen gegeben, die neuerdings nicht mehr zu dieser formenreichen Art gerechnet werden.

1. *C. bicuspidata var. alpicola* Mass. und Carest. = *Ceph. pleniceps.*
2. „ „ „ *alpina* Kaalas msc. = *C. ambigua.*
3. „ „ „ *arctica* Bryhn und Kaal. = *C. ambigua.*
4. „ „ „ *atra* Arnell = *C. ambigua.*
5. „ „ „ *capitata* Eckstr. = *C. Eckstrandi* Limpr. = *C. pleniceps* [*var. Eckstrandi*
6. „ „ „ *cavifolia* Arnell z. T. = *C. ambigua.*

Trotzdem mehrere Varietäten von *C. bicuspidata* losgetrennt sind, bleibt doch noch ein großer Rest von Formen übrig, die man mehr oder weniger als durch den Standort bedingt auffassen kann. Die Mehrzahl ist von Nees in seiner Naturgeschichte der europ. Lebermoose unterschieden worden.

Nees teilt die Formen in zwei große Gruppen, von denen die erste die locker beblätterten, die zweite die dicht beblätterten, xerophytischen umfaßt (= var. conferta), wie sie in ähnlicher Weise bei einer Anzahl anderer Cephalozien ebenfalls auftreten. Beide Formenreihen sind durch viele Übergänge verknüpft. Im einzelnen gehe ich auf die Nees'schen Formen nicht ein.

Bemerkenswert ist noch eine Form mit dornig gezähnten Hüllblättern, die ebensowohl beim Typus, wie bei der Sumpfform (*var. Lammersiana*) auftreten kann und bei der letztgenannten von Schiffner („Lotos" 1900) als *fo. serratiflora* beschrieben worden ist.

Durch Spruce (On Cephalozia S. 42 (1882) werden wir auf eine *fo. setulosa* aufmerksam gemacht, die meistens an schattigen Stellen vorkommt, und sich durch lang zugespitzte, in 2—4zellige Haare auslaufende Blattlappen, sowie durch kurz gewimperte Perianthmündung auszeichnet.

In Nr. 626 des Exikkatenwerkes Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. wird eine „*C. bicuspidata fo. uliginosa*" ausgegeben, die nach einer Notiz im Herbar Jack von Limpricht im Jahre 1881 als neue Art: *Cephalozia Curnowii* Limpr. erklärt wurde.

Nach meinen Untersuchungen unterscheidet sich das Lebermoos aber nicht von *C. bicuspidata var. Lammersiana*, weshalb ich es hier unterbringe. Da die Bezeichnung *C. Curnowii* Limpr. soviel ich sehe, nicht publiziert wurde, ist deshalb der später für eine *Cephaloziella* von Macvicar gewählte Name *C. Curnowii* nicht ungültig, auch wenn man *Cephaloziella* nur als Subgenus gelten läßt.

**Vorkommen und Verbreitung**: *C. bicuspidata* lebt auf den verschiedenartigsten Unterlagen an feuchten und trockenen Stellen und kommt darum in mehreren biologischen Formen vor. Die gewöhnlichsten Fundorte sind feuchte humöse, sandige oder lehmige Erde auf Waldwegen, Gräben. Mitunter finden wir sie auch auf faulem Holz, an Felsen und auf Torfboden. Sie lebt teils zwischen anderen Moosen, gewöhnlich aber in ausgedehnten, flachen dichten, oft samtartig aussehenden Rasen und ist von der Ebene und Bergregion bis ins Gebirge gleich häufig. Im Alpenzuge ist sie noch bei 2000 m nicht selten. Teilweise steigt sie bis 2600 m empor, bleibt dann aber meist steril. Auch in den Nordländern trifft man sie vom Meeresspiegel bis in die Alpenregion hinauf.

Die grünen Formen bilden sich im Schatten aus, an sonnigen Stellen werden sie braun, dichter beblättert und die Blätter sind stark konkav. Auch zwischen Kalk- und Urgestein macht sie keinen großen Unterschied.

In Europa ist das Moos sehr weit verbreitet und fast überall häufig. Wir finden es von Teneriffa bis nach Skandinavien. Östlich kennen wir noch Standorte am Schwarzen Meer. Außerdem ist es aus Grönland, Alaska, aus der Amerikanischen Arktis, aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas und aus Sibirien bekannt. Hier scheint es aber schon ziemlich selten zu sein und wird da fast ganz durch die ähnliche Standorte liebende *C. pleniceps* vertreten.

**var. Lammersiana.** (Hüb.) Breidler.

Vom Alpenzuge bis nach den Nordländern durch ganz Europa im Gebirge verbreitet, aber viel seltener als *C. bicuspidata* und augenblicklich auch nur von einer geringen Zahl zweifellos hierher gehörender Standorte bekannt, sodaß im folgenden eine Standortsaufzählung folgen soll:

**Standorte**: Westpreußen, Schwetz, Marienfelde (Grütter). Pommern, Ubedel Moor, fast ganz unter Wasser (Hintze)! Hamburg, Grabe bei Neugraben (Jaap). Flasbarg Moor bei Lurup (Timm). Dänemark, Seeland bei „Bromme" (Jensen)! Harz (Hübener); auf dem Brockenfelde im Moor 1000 m (Loeske)! Untersberg, Wiesen am Ramberg (Zschacke) det. Loeske. Riesengebirge, Quelltümpel des Weißwassers (Schiffner). Isergebirge, beim Wittighause und beim Börnelseehause; gegen Darre; nächst der Iserstraße; am alten Wittigweg; an der Großen Iser oberhalb der großen Iserwiese; Stolpichschlucht (Schiffner). Böhmen, Zwickau, von der „Überschale" nach dem Calvarienberg (1888 Schiffner). Tatra (Györffy) det. Schiffner. Bayern, Regensburg, Hohengebrachinger Wald (Familler). Allgäu, Vorderbolzen (Loeske). Baden, im Hinterzartener Moor auf Moorboden und faulem Holz (K. M.)! Sumpf zwischen Baldenwegerbuck und Feldbergturm ca. 1450 m (K. M.)! Ostabhang des Mittelbuck am Feldberg (K. M.)! Zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (K. M.)! Fußweg vom Adler im Bärental nach Titisee (K. M.)! Auf moorigem Weg oberhalb des Schurmsees auf der Langen Grinde (K. M.)! Vogesen, an dem Weg von Tanneck nach der Schlucht (K. M.)! Schweiz, Moore bei Vraconnaz im Jura (Meylan); tourbière de la Pile (Bernet); bei Bocken im Kt. Zürich (Culmann) det. Schffn. Ob Grindelwald gegen das Faulhorn 1600 m (Culmann). Torfmoor von Schwarzenegg Kt. Bern (Culmann). Niederösterreich, Schneegraben des Wechsels ca. 1600 m (Heeg); im Wiener Sandsteingebiete stellenweise in den Wäldern bei Weidlingbach (Heeg). Steiermark, Tultschgraben bei Obdach; Obdacher Sattel; Obere Winterleiten bei Judenburg; Würflingerhöhe bei Stadl; Bärental bei St. Johann am Tauern; bei Schladming; Klosterkogel bei Admont. Zwischen 950 und 2000 m (Breidler). Italien, Piemont, Campello nel Novarese; valetta „Scarpieni" (Levier) det. Bryhn; bei Bormio in der Lombardei (Levier). In England, Schottland, Irland an vielen Stellen (nach Macvicar) G. u. Rbst. exs. Nr. 626! Fär Oers verbreitet (Jensen). Norwegen (Kaalaas).

**fo. aquatica** Limpr.

Schlesien, in Wassergräben der Weißen Wiese im Riesengebirge 1400 m. In fußlangen Fladen, die frei in Tümpeln schwimmen. (1883 Limpricht)! Original! Auf dem Koppenplan in Teichen nahe den Grenzsteinen Nr. 3 und Nr. 5 (Schiffner). Harz, in einem Wasserloche beim Achtermann (Hermann) det. Loeske. Bayern, bei Regensburg im Wasser eines Waldgrabens bei Hölkering 400 m (1903 Familler)! Fl. exs. bavar. Nr. 208 = Übergang zum Typus (fo. submersa Schffn.).

**var. Loeskeana** (Schffn.) K. M.

Brandenburg: Freienwalde, am Teufelsee auf Alaunerdeschlamm reichlich 1897 Loeske)! Original!

**177. Cephalozia ambigua**[1]) C. Massalongo, Spec. ital. genere Cephalozia S. 22. Malpighia Bd. 21. (1907).

Synonyme: Cephalozia bicuspidata var. atra Arnell, Lebermoosstudien im nördl. Norweg. S. 10. (1892) und var. artica Bryhn und Kaalaas in Bryhn, Bryoph. in itinere polari Norvagorum. Vid. Selsk. Kristiania 1907 S. 44.

Einhäusig. Xerophyt. Sehr kleine, nur 0,4 mm breite Pflänzchen, die dichte, braunschwarze, oder fast völlig schwarze Rasen auf Erde oder Steinen im Hochgebirge bilden. Stengel

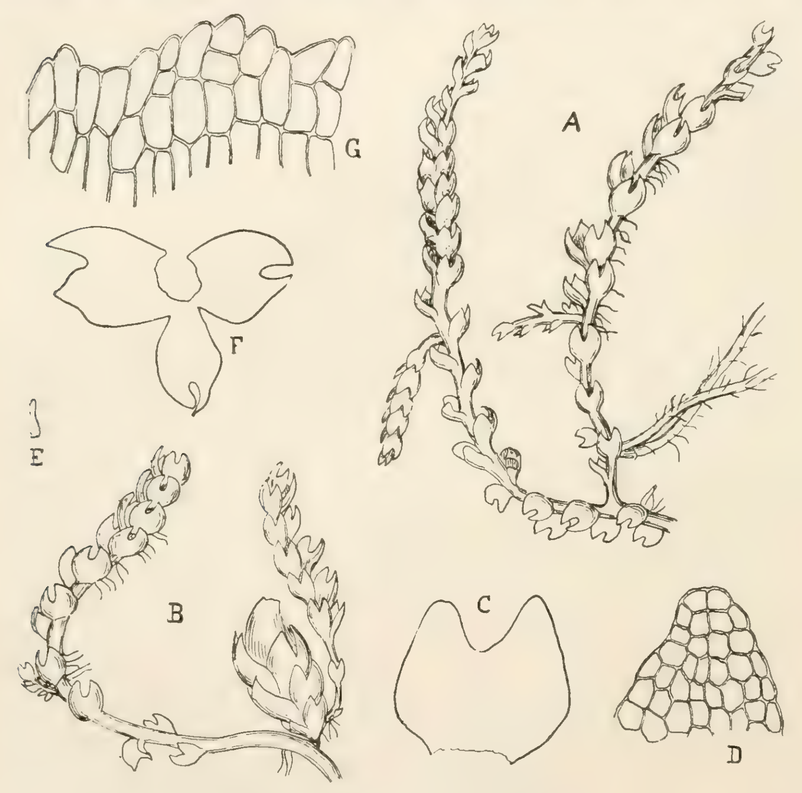



Fig. 7. Cephalozia ambigua.

A Sterile Pflanze, B Pflanze mit jungem Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; C Blatt ausgebreitet, Verg. $^{60}/_{1}$; D Blattlappen, Verg. $^{110}/_{1}$; E Unterblatt, Verg. $^{60}/_{1}$; F Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$; G Stück der Perianthmündung, Verg. $^{160}/_{1}$.

---

[1]) ambiguus = zweigestaltig, weil die Pflanze nach dem Autor sowohl zu *Cephalozia*, wie auch zu *Cephaloziella* viele Beziehungen haben soll.

3—6 mm lang, vielfach verästelt mit zahlreichen Stolonen und jungen Trieben. Rhizoiden kurz und spärlich. Beblätterung ziemlich lose, manchmal auch sehr dicht, Stengel dann kätzchenförmig. Blätter etwas vorwärts gerichtet, am Stengel fast quer angewachsen, daran nicht herablaufend, sehr stark konkav, dem Stengel angedrückt, ausgebreitet etwa 0,4 mm breit, quadratisch bis breit-eiförmig, durch stumpfe Bucht über $^{1}/_{3}$ bis fast $^{1}/_{2}$ in zwei gleichgroße, abgerundete oder zugespitzte, etwas einwärts gebogene, am ausgebreiteten Blatt gerade abstehende Lappen geteilt. Unterblätter gegen das Stengelende nur mitunter vorhanden, lanzettlich. Zellen viel kleiner als bei *C. bicuspidata*, mit gleichmäßig schwach verdickten Wänden und Ecken, in der Blattmitte 25—35 $\mu$, einige auch bis $25 \times 40\ \mu$ diam. ♀ Inflorescenz an kurzem ventralem Aste. ♀ Hüllblätter eiförmig, doppelt so groß als die Stengelblätter, vom Perianth wenig abstehend, durch $^{1}/_{3}$ tiefen Einschnitt in zwei scharf zugespitzte oder stumpfe, ganzrandige Blattlappen geteilt. Hüllunterblatt etwas schmäler als die Hüllblätter, sonst wie diese und nur am Grunde mit ihnen verwachsen. Perianth ragt beim Original kaum, in normalem Zustande dagegen weit über die Hülle heraus, bis tief herab dreikantig, an der Mündung gerade abgestutzt, in 4—6 kurze, fein gekerbte Lappen geteilt. Sporophyt unbekannt. ♂ Inflorescenz interkalar aus wenigen bauchig gehöhlten Blattpaaren gebildet, die sonst wie die übrigen Blätter aussehen. ♂ Pflanzen im gleichen Rasen mit den ♀.

Die Pflanze scheint infolge ihres exponierten Standortes im Hochgebirge zu einer Zwergform geworden zu sein. Sie gehört zu den winzigsten Formen der Gattung und wurde vom Autor mit dem Namen „*ambigua*" belegt, weil sie sich, obwohl eine *Cephalozia*, doch in der Größe den *Cephaloziella*-Arten nähert. Massalongo hat auch die nahe Verwandtschaft dieser Art mit *C. bicuspidata* betont, was unzweifelhaft richtig ist, während Stephani auffallenderweise als nächste Verwandte die *C. pyriflora* nennt, womit sie aber absolut keine Beziehungen aufzuweisen hat.

Ich halte *C. ambigua* sogar für eine, der vielgestaltigen *C. bicuspidata* so nahe stehende Form, trotz des ganz anderen Aussehens, daß ich ihr nur den Wert einer kleinen Art beimessen kann. Als Art möchte ich sie deshalb gelten lassen, weil sie sich immerhin einigermaßen scharf aus dem Formenkreis der *C. bicuspidata* heraushebt.

Die Pflanze ist schon von Arnell als *C. bicuspidata var. atra* beschrieben worden (fide Original!) und ebenso hat sie Kaalaas im Herbar als *C. bicuspidata fo. alpina* unterschieden. Nach Arnell (Lebermoosstudien in Norwegen S. 10) ist die *var. atra* konstant und in Norwegen weit verbreitet. Auch die neuerdings aus der amerikanischen Arktis bekannt gewordene *C. bicuspidata var. arctica* Bryhn und Kaalaas gehört hierher. (fide Original!)

Der Blütenstand von *C. ambigua* läßt sich nicht leicht feststellen. Perianth und ♂ Pflanzen werden immer im gleichen Rasen gefunden, aber den Zusammenhang zwischen beiden nachzuweisen gelingt nur selten. Bei *C. bicuspidata* ist es übrigens häufig auch nicht einfach, die Einhäusigkeit festzustellen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den meisten kleinen *Cephalozia*-Arten durch die konkaven, dem Stengel angepreßten, fast quer angehefteten Blätter und das Vorkommen auf Erde etc. verschieden. Von *C. bicuspidata* durch die Kleinheit, die schwarzbraune Farbe, die stark gehöhlten Blätter mit häufig stumpfen Lappen und durch das fast nur halbsogroße Zellnetz zu unterscheiden.

**Vorkommen:** Lebt auf Erdboden, der durch den Schnee festgedrückt ist, nur auf den höchsten Erhebungen Europas, wo die Pflanze meistens fast ganz schwarze oder braunschwarze, sehr niedere, dichte, meist sterile Räschen bildet. Auch aus der Arktis Nordamerikas bekannt.

**Standorte:** Schweiz, Großer St. Bernhard, auf Erde beim „Plan de Jupiter" 2450 m (1881 Carestia)! Original! Auf Erde am Ursprung der Aar (1902 K. M.)! Auf Erde am Chasseron im Jura 1400 m (1909 Meylan)! Baden. Auf Erde zwischen Baldenwegerbuck und Mittelbuck am Feldberg 1470 m (1911. K. M.)! Auf faulem Holz im Quellgebiet der Wutach am Feldberg ca. 1400 m (1911 K. M.)! Tirol, Welsperg im Pustertal (1902 v. Gugelberg)! Frankreich, Pyrenäen, zwischen Pont d'Espagne und Hourquette d'Ossoué am Vignemale (1903 K. M.)! Norwegen, Jotunsoteo ved Tyin 1150 m (1890 Kaalaas) = *C. bicuspidata fo. alpina* Kaal. msc. Außerdem von Arnell angegeben aus dem nördlichsten Teile Norwegens von Ringvadsö, Storfjeld, Gakkovare, Sagen und Bosekop (= var. atra Arnell). Lappland, Sarekgebirge, Säkohjokk, in der Weidenregion in ziemlich weiten, schwarzen Rasen, auf vom Wasser überrieselten Steinen. (1902 Arnell und Jensen)! Weidenregion des Katokjokk und des Pelajauratjah. (Arnell und Jensen). Norwegen, Hedemarken, Romsdal (1879 Bryhn)! Ellesmere Land, Beitstadfjorden, 79° n. Br. (1899 Simmons)! Original der *C. bicuspidata var. arctica* Bryhn und Kaal.!

### 178. Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindberg, Meddel. af Soc. pro f. fl. fenn. Bd. 9, S. 158 (1883).

Synonyme: Jungermannia pleniceps Austin in Proc. Acad. Nat. sc. Philad. Dezember 1869 S. 222.

Cephalozia bicuspidata var. alpicola C. Massalongo et Carestia, Nuov. Giorn. Bot. Ital. Bd. 12 S. 339 Tab. X (1880) fide Massalongo.

Cephalozia alpicola Massalongo, Hep. venetae S. 89.
Cephalozia crassiflora Spruce, On Cephalozia S. 40 (1882).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 111! z. T. (der größere Teil ist *C. connivens*) Nr. 589, 544! (als *C. catenulata*).
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 219.
Erbario crittog. Ital. ser. II. 962.
Massalongo, Hep. Ital. venet. exs. Nr. 27.
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 167! (als *C. bicuspidata*).

Einhäusig (autöcisch). Habituell der *C. bicuspidata* oder *C. connivens* ganz ähnlich, ziemlich groß, in dichten gelb- oder hellgrünen Rasen, auf feuchten Stellen und fast stets mit Perianthien. Stengel 1—2 cm lang, dicht mit Rhizoiden besetzt, mit zahlreichen fleischigen, spärlich oder gar nicht beblätterten Stolonen und normal beblätterten Ästen. Stengel-Querschnitt bikonvex: Randzellen größer als die Innenzellen, 12—16 an Zahl, viel kleiner als bei *C. connivens*, die größten 35—40 $\mu$ diam. Alle Stengelzellen derbwandig. Blätter 12—18, seltener bis 25 Zellen breit, dichtgestellt, schwach konvex, schräg angewachsen auf der Stengeloberseite ± herablaufend, ausgebreitet fast quadratisch bis breit eiförmig, durch enge, abgerundete Bucht fast bis zur Hälfte in zwei stumpf zugespitzte, parallel gerichtete oder gegeneinander gebogene, dreieckige Lappen geteilt. Unterblätter zungenförmig, fehlen gewöhnlich. Zellen groß, blätterig aufgetrieben, unregelmäßig sechseckig, gleichmäßig verdickt, in der Blattmitte 30—45 $\mu$ diam., am Blattgrunde größer. ♀ Inflorescenz an kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, tief 3—4 teilig. Lappen lanzettlich zugespitzt, ganzrandig, höchstens mit einigen Höckern. Unterer Teil der Hüllblätter mitunter zweizellschichtig. Hüllunterblatt tief zweiteilig, am Grunde mit den Hüllblättern verwachsen. Lappen zugespitzt. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern hervor, lang-zylindrisch, oben stumpf-dreikantig, an der Mündung zusammengezogen, durch kurz vorspringende Zellen gekerbt. Untere Hälfte des Perianths fleischig, 2—3 Zellschichten dick. Kapsel walzenförmig, schwarzbraun. Außenwand aus großen Zellen ohne Verdickungen, oder nur am Rande der Klappe mit knotigen Verdickungen. Innenschicht kleinzellig, mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen dunkelbraun, fein warzig, rauh, 14 $\mu$ diam. Elateren 14 $\mu$ breit, mit doppelter,

rotbrauner, breiter Spire. ♂ Ähre am Ende oder in der Mitte der Hauptachse, dicht beblättert, kätzchenförmig. ♂ Hüllblätter gegeneinander gewendet, halbkugelig, am Grunde noch mit einem




Fig. 8. Cephalozia pleniceps.

A Pflanze mit Perianth, ♂ Ast und Stolonen, Verg. $^{15}/_{1}$; B Stengelstück ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$; C Stengelquerschnitt, Verg. $^{200}/_{1}$; D ♂ Hüllblatt, Verg. $^{20}/_{1}$; E Hüllblattkranz, Verg. $^{20}/_{1}$; F Perianthmündung, Verg. $^{20}/_{1}$.

stumpfen Zahn. Antheridien einzeln. Gemmen in endständigen Köpfchen, oval bis birnförmig, einzellig. $14 \times 20\ \mu$ diam.

**var. concinnata** K. M. n. var.

Pflanzen in dichten, gelbgrünen Rasen, meist an Felsen. Stengel dicht beblättert, kätzchenförmig. Blätter fast kreisrund am Stengel schräg angewachsen, nicht herablaufend, stark gehöhlt. Unterblätter gegen die Astenden fast stets vorhanden, lanzettlich. Perianth wie beim Typus.

Stellt die xerophytische Form der Art dar, besonders in den Nordländern häufig, auf Felsen vom Meeresufer bis gegen 1000 m.

**var. macrantha** (Kaal. und Nichols.) K. M.

Synonym: Cephalozia macrantha Kaalaas und Nicholson, Journ. of Bot. Vol. 49 S. 105 (1911).

Cephalozia symbolica var. sphagnorum C. Massalongo, Le specie ital. Cephalozia „Malpighia" Vol. 21. S. 18 (1907). fide Original!

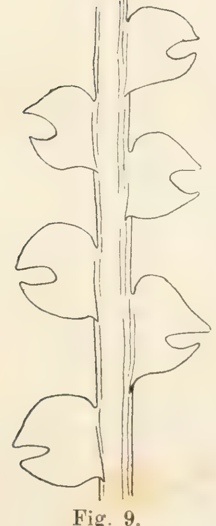


Fig. 9. Cephalozia pleniceps var. macrantha. Stengelstück, Verg. $^{20}/_{1}$.

Autöcisch! Stellt die sehr locker beblätterte Sumpfform dar, wächst auf oder zwischen Sphagnaceen an moorigen Stellen. Blätter zarter, nahezu längs angewachsen, am Stengel herablaufend, 12—13 Zellen breit. Lappen stumpf oder spitz, der vordere mitunter etwas schmäler. Zellnetz 40—50 $\mu$ weit. ♀ Äste viel länger als beim Typus. ♂ Äste mitunter ziemlich weit von den ♀ entfernt am gleichen Stengel. In den übrigen wesentlichen Punkten mit dem Typus übereinstimmend.

Die angebliche Zweihäusigkeit der Pflanze veranlaßte die Autoren, sie mit *C. media* zu vergleichen, der sie mitunter sehr ähnlich sieht, wovon sie aber außer durch den Blütenstand auch durch das größere Zellnetz zu unterscheiden ist. *C. macrantha* steht zweifellos der vielgestaltigen *C. pleniceps* am nächsten und zwar stellt sie lediglich eine Form eines nassen Standortes dar. Ich hätte sie mit *C. pleniceps* vereint, selbst wenn der Blütenstand verschieden gewesen wäre, denn beide Pflanzen

stimmen in allen wesentlichen Punkten genau überein. Eine eingehende Prüfung ergab dann auch einen einhäusigen Blütenstand. Die ♂ Äste waren allerdings von den ♀ etwas weiter entfernt, als es sonst bei *C. pleniceps* der Fall ist, sodaß ihr Zusammenhang mit den ♀ meistens nicht leicht festzustellen ist. Pflanzen von einigen deutschen Standorten stellen genau den gleichen Typus dar, wie *C. macrantha* und bestätigen meine Auffassung von der Zugehörigkeit zu *C. pleniceps.*

Diese hygrophytische Form ist übrigens schon 1894 von Loitlesberger (Vorarlbergische Lebermoose) ganz ausführlich beschrieben worden, allerdings ohne ihr einen besonderen Namen beizulegen. Obwohl sie habituell vom Typus stark abweicht, hat Loitlesberger doch ihren Zusammenhang mit dieser polymorphen Art richtig erkannt.

**fo. aquatica** K. M.

In Moorpfützen z. T. im Wasser ganz untergetaucht oder schwimmend. Stellt die extremste Wasserform der *var. macrantha* dar. Stengel mehrere cm lang, Blätter sehr entfernt gestellt, Zellnetz an dem Blattgrunde sehr weitmaschig.

**var. capitata** (Eckstrand) K. M.

Synonyme: Cephalozia bicuspidata var. capitata Eckstrand, Bot. Notiser 1879 S. 34.

Cephalozia Eckstrandi Limpricht, Einige neue Arten und Formen bei den Laub- und Lebermoosen. Schles. Ges. vaterl. Kultur 1884 S. 8.

Zweihäusig (?) Pflanze klein, nur 4–10 mm lang, gelbgrüne Räschen auf Erde bildend. Stengel reich verzweigt, mit vielen, langen Stolonen und spärlichen Rhizoiden. Blätter gehöhlt, vorwärts gerichtet, dem Stengel seicht angepreßt, sich lose deckend, durchschnittlich 20 Zellen breit, ausgebreitet fast kreisförmig, oft breiter als lang, durch $^1/_4$–$^1/_3$ tiefe meist enge oder halbmondförmige Bucht in zwei breite, zugespitzte Lappen geteilt. Zellen dünnwandig, in der Blattmitte 25 $\mu$ bis 35 $\mu$ diam., am Blattgrunde einige bis 40 $\mu$ lang. ♀ Hüllblätter tief geteilt, Lappen spitz. Perianth mit gekerbter Mündung, unterer Teil 2–3 zellschichtig. Gemmen am Stengelende, am Rande köpfchenartig zusammengestellter Blätter, einzellig, gelbgrün.

Über diese Pflanze ist bisher wenig bekannt geworden, weil sie den wenigsten Moosforschern vorgelegen haben dürfte. Durch das Entgegenkommen des Herrn Dr. A. v. Degen-Budapest war es mir möglich das Original der *C. Eckstrandi* aus dem Herbar Limpricht zu untersuchen. Ich zweifle darnach nicht daran, daß *C. Eckstrandi* nur als eine Form der überaus formenreichen *C. pleniceps* aufzufassen ist, eine Ansicht, die früher schon von Lindberg und später von Massalongo ausgesprochen wurde. Hierfür spricht sowohl die reiche Stolonenbildung, die Blattform, das Zellnetz, als auch die Form der ♀ Hüllblätter, die Beschaffenheit der Perianthmündung und das unten mehrschichtige Perianth. Nur

die angebliche Zweihäusigkeit stimmt nicht zu *C. pleniceps*. Mir lag nur ein Perianth tragendes Exemplar vor (und ebenso wohl auch Limpricht); es ist aber fraglich, ob dieses Exemplar nicht doch autöcisch ist, denn der Sproß, aus dem der Perianth tragende Ast entspringt, scheint mir ♂ zu sein. Die Spärlichkeit des Materials verbietet, die Frage genau zu verfolgen; sie scheint aber nicht so wesentlich zu sein, um *C. Eckstrandi* als Art beizubehalten.

---

*C. pleniceps* ist ungeheuer häufig von den einzelnen Autoren verkannt worden und zwar wegen ihrer Vielgestaltigkeit, die durch das Vorkommen auf verschiedenartiger und wechselnd feuchter Unterlage bedingt wird. Manche Formen gleichen sehr der *C. bicuspidata*, werden darum für diese gemeine Art gehalten und infolgedessen vielfach übersehen, andere haben ganz den Habitus einer *C. connivens*, mitunter gibt es auch Formen, die habituell viel Ähnlichkeit mit *Pleuroclada* besitzen. Besonders die Sumpfformen wurden bisher fast ständig mit anderen Arten verwechselt.

Arnell fand in Norwegen bei typischer *C. pleniceps* häufig ♂ Pflanzen allein, ohne einen Zusammenhang mit den ♀ sicherstellen zu können.

Alles Material, das ich untersuchte, ließ stets einen Zusammenhang der ♂ Äste mit den weiblichen erkennen. Allem Anscheine nach handelt es sich bei der Arnell'schen Angabe nur um abgebrochene ♂ Äste.

Von *C. crassiflora*, die ich hier nach dem Vorgange anderer Autoren als Synonym zitiere, konnte ich leider kein Original erhalten. Kaalaas hat in seinem Werke „De distributione Hepat. in Norvegia" S. 169 *C. crassiflora* nur mit Fragezeichen zu *C. pleniceps* gestellt und ist auch jetzt noch (brieflich) der Meinung, *C. crassiflora* könnte möglicherweise mit *C. pleniceps* nicht identisch sein.

**Unterscheidungsmerkmale:** Für *C. pleniceps* ist in sehr vielen Fällen das in der unteren Hälfte 2—3schichtige Perianth charakteristisch. Da aber auch andere Cephalozien, wenn auch selten, ein unten zweischichtiges Perianth besitzen, sind weitere Erkennungsmerkmale für erwünscht. Als solche dienen der Stengelquerschnitt, die zahlreiche Zellen breiten Blätter und dann die gekerbte Perianthmündung.

Hierdurch läßt sich die Pflanze stets leicht von *C. connivens* unterscheiden (bei dieser ist die Perianthmündung tief zerschlitzt), nicht aber von *C. bicuspidata*. Hiervon ist *C. pleniceps* durch die anders gestalteten Blätter und durch das mehrzellschichtige Perianth leicht zu trennen.

Die var. *macrantha* ist bisher vielfach mit *C. connivens* oder mit *C. media* verwechselt worden und ist hiervon auch wirklich in sterilem Zustande oft nicht ganz leicht zu scheiden, da sie im Zellnetz die Mitte zwischen beiden einhält. Bei eingehendem Vergleiche liefern aber die Zellgrößen in den Blattlappen (am Blattgrunde schwänken sie bei hygrophytischen Formen zu sehr), die Form des Blattes, die Gestalt der Blattlappen und der Stengelquerschnitt hinreichend Unterschiede. Da die var. *macrantha* außerdem fast immer einige Perianthien trägt,

läßt sie sich sehr leicht an der Beschaffenheit der Mündung und der Hüllblätter von *C. connivens* unterscheiden, während sie von *C. media* durch größeren Wuchs, einhäusigen Blütenstand neben größerem Zellnetz abweicht.

Von allen anderen *Cephalozia*-Arten lässt sich *C. pleniceps* teils durch den Blütenstand, teils durch die zahlreichen ventralen Stolonen, die großen Blattzellen, durch die Gestalt der Blätter und der Hüllblätter auseinander halten. Ein Vergleich der Beschreibungen und der Übersicht der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale S. 13) gibt hierüber Aufschluß.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. pleniceps* kommt auf schattigen, feuchten Felsen (Urgestein), auf torfiger Erde, auf Mooren, seltener auch an nassen, faulenden Baumstämmen vor, ist also in der Wahl der Unterlage nicht sehr beschränkt. Entweder findet man das Moos in zarten, gelbgrünen Überzügen über oder zwischen anderen Moosen oder in dichten Rasen und zwar fast stets mit den charakteristisch-mehrzellschichtigen Perianthien, seltener mit Sporogonen.

In Mitteleuropa gehört *C. pleniceps* nach unserer jetzigen Kenntnis zu den Seltenheiten, was aber z. T. in der häufigen Verkennung der Art seinen Grund haben dürfte. Sie ist in der Norddeutschen Tiefebene, im Vogtland, im Schwarzwald, in Böhmen, in den Mooren am Bodensee und mehrfach im Alpenzuge bis ins Gebiet der Adria nachgewiesen. Auch aus der Auvergne ist ein Standort bekannt. In Großbritannien ist das Moos nicht häufig, wir kennen es zurzeit hier nur aus Schottland.

Bedeutend häufiger als in Mitteleuropa ist *C. pleniceps* in den skandinavischen Hochgebirgen, wo sie zu den gemeinsten Lebermoosen gezählt wird und die hier viel seltenere *C. bicuspidata* ersetzt; auch für Sibirien (Gebiet des Jeniseï) gilt das gleiche. Außer Europa ist sie noch aus Nordamerika, aus Alaska, Ostgrönland (Jensen), aus der amerikanischen Arktis (König Oskar Land, Ellesmere Land), und aus China (Schensi, leg. Giraldi, det. Massalongo und Stephani) bekannt.

In Mitteleuropa liebt *C. pleniceps* das Gebirge, kommt aber auch in der Tiefebene — wohl als Relikt — vor. Im Alpenzuge liegen die höchsten Fundstellen bei 2000 (Steiermark) bis 2300 m (Schweiz). Im Norden ist sie besonders in der Birkenregion häufig, ist aber auch in den übrigen Regionen vom Meere bis zu der Alpenregion zu finden.

Nach der gesamten Verbreitung dürfen wir *C. pleniceps* für eine arktische Pflanze halten.

**Standorte:** Da die Pflanze bisher häufiger verkannt als richtig erkannt wurde, ist die nachfolgende Standortsliste auch erst ein Anfang für die Darlegung ihrer Verbreitung im einzelnen. In Deutschland ist die Pflanze bisher nur von wenigen Standorten nachgewiesen. Brandenburg, Teltow: zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow in Waldbrüchen. (Loeske und Paul); Spandau: Papenberge (Osterwald); Ruppin: Neuruppin auf Moorboden bei Zippelsförde (1880 Warnstorf). Westpreußen, Kr. Schwetz, an einem Abhange bei Marienfelde (1895 Grütter). Baden: Auf Torfmooren bei Salem (1857 Jack)! Krypt. Bád. exs. Nr. 167 (als C. bicuspidata)! G. und R. Nr. 111 als C. connivens! Torf-

gräben in Regnatshauseried bei Salem (1857 Jack)! Auf Torfboden „im Moos" bei Überlingen (1899 K. M.)! Moorboden im Burgweiler Torfbruch bei Pfullendorf (1899 K. M.)! Auf Sphagnen am Rande des Ursees bei Lenzkirch (1902 K. M.)! Auf feuchten Felsen auf der Nordseite des Stübenwasens am Feldberg 1300 m (1904 K. M.)! „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte c. spor. (1907 K. M.)! Auf feuchten Felsen beim „Zweisenblick" am Feldberg 1300 m. (zuerst 1903 K. M.)! Oberbayern: Hegelsteiner Wald bei Obergünzburg (1894 Holler) und Jägerweg zum Besseler auf Humus über Kreidekalk 1220 m (Holler) det. Loitlesberger. Böhmen: bei Zwickau auf „Domses Weiche" (1904 Schiffner). Vorarlberg, Formarinhöhe 1800 m; unterhalb Schröcken im Bregenzerwald 1200 m (Loitlesberger) det. Heeg. Bieler Höhe im Vermont 2000 m (Silikatboden) (1893 Loitlesberger)! Tirol: Bei Lech am Lech auf modernden Baumstümpfen (1909 Riehmer)! Patscherkofel bei Innsbruck 2000 m (1896 Stolz)! Steiermark, Obdacher Sattel; Speickriegel und Bremstein bei Mautern; Seckauer Zinken; Geierkogel am Rottenmanner Tauern; bei Schladming: Krahbergzinken und Moorgrund auf der Ramsau; Lopernstein bei Mitterndorf; Reiting; Jassinggraben in Tragöss (Breidler). Salzburg, am Untersberge (1853 Bartsch) det. Breidler. Österreichisches Küstenland, Ternovaner Wald; Manhart Dolinen bei der Eishöhle in Paradana 1000 m (1902 Loitlesberger). Bulgarien, Vitosa planina, Dragalevsko blato (1908 Podpera)! Schweiz, Torfsümpfe von Pfäffikon, Hirgel und Neuturnenland im Kanton Zürich (Culmann). Sehr verbreitet und gemein in den Torfmooren und auf Humus im Jura (Hétier und Meylan); Chasseron 1400 m (Meylan)! im Kanton Bern bei Schwarzenegg; Gemmi 1270 m und 1900 m; bei Rentigen; Kiental bis 2300 m (Culmann)! Auf morschem Holz bei Tamins bei Chur (v. Gugelberg)! Oberitalien, Novara: Alpe Larecc, la Piovva, Nazzarella, mt. Plaida oberhalb Riva-Valsesia (Carestia); Aosta: Alpe Gabiet (Carestia); Sondrio: im Walde „di Cerasina", Valfurva (Anzi); Verona; mt. Baldo, mt. Zeola! mt. Posta (Massalongo); Udine: Bielega, mt. Pozzetto, Slenzer oberhalb Pontebba (Massalongo)! Frankreich, Mont d'Ore, Sancy, Valle de Chaudefour, Plateau de Durbise (Douin). Schottland, Mid Perth; East Perth; Forfar; West Sutherland (nach Macvicar). Dänemark, Auf Seeland, Insel im Valsöllile See: Moor bei Skjoldnasholm (Jensen)! Insel Bornholm zwischen Aarballegaard und Almindingen (Jensen)! In Skandinavien, gemein und teilweise häufiger als *C. bicuspidata.*

**var. concinnata** K. M.

Norwegen, Opdal; Skjorstadlien (Kaurin)! Lesje, Bösdter (Kaalaas)! Audends paa Andöen, paa strandklipper (Kaalaas)! Kampen und Mölmen paa Lesjeskogen (Kaalaas)!

**var. macrantha** (Kaal. und Nichols.) K. M.

England, Sussex: near Broadstone Warren (Nicholson); Ashdown Forest (Nicholson); St. Johns Common Crowborough, (Nicholson 1911)! Norwegen, Kirthoyd i. V. Skire i myrer 780 m (Kaalaas)! det. K. M. Dänemark, „Hjorte" See bei

Hvalsö (Jensen)! Vogtland, Brambach, Sumpf zwischen dem Gasthaus „Zum Frosch" und dem Elsterbrunnen, über Sphagnum ca. 600 m (1908 Spindler)! Zwischen Torfmooren im Spraner Walde bei Plauen i. V. (1905 Stolle)! Thüringen, Frauenwald, unter Sphagnum Girgensohni (Röll)! Baden, im „Roten Meer," zwischen Bärental und Altglashütte zwischen Sphagnaceen (1907 K. M.)! In Torfgräben des Regnatshauser Torfbruches bei Salem, unter Wasser schwimmend (= fo. aquatica) z. T. mit schwimmenden Formen der *C. connivens* und der *C. bicuspidata* (1880 Jack)! det. K. M. Vorarlberg, Klostertal bei Braz c. spor. (1893 Loitlesberger)! Henkerwiese bei Feldkirch (1893 Loitlesberger)! Oberösterreich, Laudach See, Moor bei Gmunden mit *C. Loitlesbergeri* (1911 Loitlesberger)! Italien, Riva Valsesia, Alpe Nozarella (1891 Carestia)! Original der C. media var. sphagnorum C. Massalongo! Frankreich, Dep. Eure-et-Loire, Manon (1892 Douin)!

**var. capitata** K. M.

Norwegen, auf Erde auf dem Snehätten (Kaurin)! Original!

## 179. Cephalozia compacta[1]) Warnstorf, Krypt. Fl. der Mark Brandenburg Bd. I, S. 217 (1903).

Einhäusig (autöcisch). Mesophyt-Hygrophyt. In dicht verfilzten, bräunlichen Rasen auf Moorboden oder auf abgestorbenen Torfmoosen. Der *C. Loitlesbergeri* sehr ähnlich: nur $^1/_2$—1 mm breit. Stengel mit spärlichen Rhizoiden und zahlreichen kurzen Ästen, knieförmig verbogen. Stengelquerschnitt ähnlich wie bei *C. pleniceps*, mit 12 Rindenzellen. Beblätterung dicht, Stengel daher oft kätzchenförmig. Blätter fast längs angewachsen, vorwärts gerichtet, annähernd kreisrund, bis $^1/_2$ durch schmale, unten stumpfe Bucht in zwei dreieckige, stumpf zugespitzte und meist gegeneinander gebogene Lappen geteilt. Blätter 8—9, seltener bis 11 Zellen breit. Zellen dünnwandig, durchsichtig, in der Blattmitte $35 \times 45$ oder auch $45 \times 60$ $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter viel größer als die übrigen Blätter, eiförmig, bis über die Mitte in zwei lanzettliche, an den Rändern noch mit mehreren groben Zähnen besetzte Lappen geteilt. Hüllunterblätter bis zur Hälfte in zwei oder drei lanzettliche Lappen zerschlitzt. Perianth birnförmig bis zylindrisch, weit aus den Hüllblättern herausragend, unten

1) compactus = dichtgedrängt, weil die Pflanzen dicht gedrängt zu filzigen Rasen vereint sind.

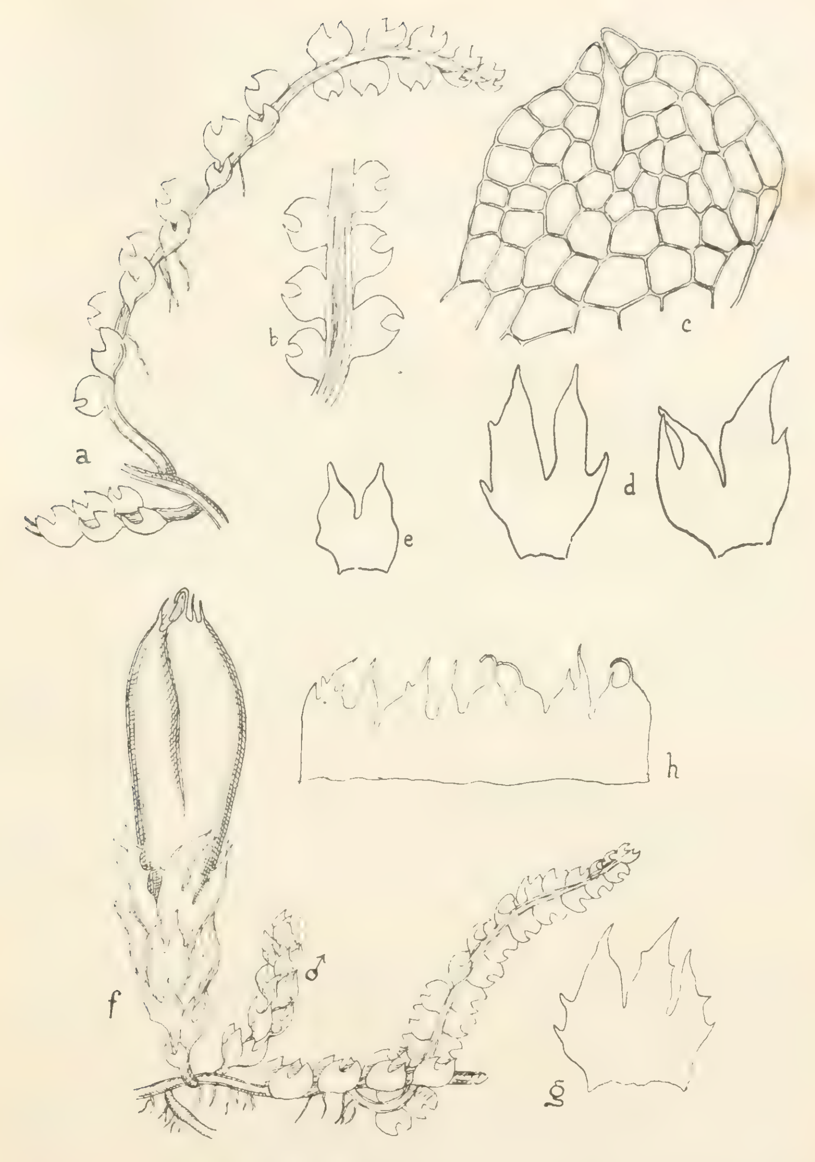



Fig. 10. Cephalozia compacta.
a Stück einer sterilen Pflanze, Verg. $^{20}/_1$; b Stengelstück ausgebreitet, Verg. $^{20}/_1$; c einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{100}/_1$; d Hüllblätter; e Hüllunterblatt ausgebreitet, Verg. $^{30}/_1$; f Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{20}/_1$; g ♀ Hüllblatt, Verg. $^{30}/_1$; h Perianthmündung, Verg. $^{30}/_1$; Fig. a—e Original, f—h Pflanze vom Laudachsee.

2—3-zellschichtig, zylindrisch, oben stumpf dreikantig, an der Mündung in lanzettliche Lappen zerschlitzt, die in 2—4 Zellen lange Haare auslaufen. Sporen rotbraun, fein papillös, 8 μ diam. Elateren 10 μ breit, gerade gestreckt. ♂ Ähren an kurzen, dicht beblätterten, bauchständigen Ästen. ♂ Hüllblätter groß, am vorderen Rande noch mit einem dritten, großen, einwärts gebogenen Zahn. Gemmen unbekannt.

Die vorstehende Beschreibung ist nach Exemplaren von zwei Standorten angefertigt. Die Pflanzen der beiden mir bisher allein bekannt gewordenen Fundstellen (das Moos ist aber sicher viel weiter verbreitet!) unterscheiden sich nicht unwesentlich, sodaß ich anfangs zögerte, sie zu vereinen. Beim Original von Brandenburg ist das Zellnetz 35×40 μ weit, die Blattbreite beträgt 7—8 Zellen und nach der Originaldiagnose soll die Perianthmündung „kerbig gesägt" sein (ich selbst fand in den mir zur Verfügung stehenden Originalräschen nicht ein einziges Perianth, sondern nur ♀ Blüten). Das alles trifft bei der Pflanze aus Oberösterreich nicht zu. Hier ist das Zellnetz durchschnittlich etwas kleiner, die Blätter sind 9—11 Zellen breit und die Perianthmündung ist zerschlitzt und fransig gezähnt. Übereinstimmend sind aber beide Pflanzen im Habitus, in der Blattform und der Gestalt der ♀ Hüllblätter, sodaß wir anstandslos beide vereinigen dürfen.

Die Pflanzen aus Oberösterreich sind auch insofern interessant, weil sie zeigen, wie nahe *C. compacta* der *C. Loitlesbergeri* steht. Das Perianth gleicht ganz dem in Fig. 12 b abgebildeten, nur daß es eben bei *C. Loitlesbergeri* ganz einschichtig ist und die ♀ Hüllblätter eine andere Gestalt und ganzrandige Lappen haben.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. compacta* zeigt unverkennbare Verwandtschaft zu mehreren Cephalozien. Aber gerade dieser Umstand nötigt uns, sie als Art aufzufassen, um in den unendlichen Formenreichtum dieser Gattung nach und nach Klarheit zu bringen. Am nächsten steht *C. compacta* der *C. pleniceps*, der *C. connivens* und *C. Loitlesbergeri*. Weniger nahe verwandt ist sie mit *C. media*.

Mit *C. pleniceps* hat sie die ästigen Stengel, die Anordnung der Zellen im Stengelquerschnitt und die Form der ♀ Hüllblätter gemeinsam. Sie unterscheidet sich aber davon durch gezähnte ♀ Hüllblätter und durch die gewimperte Perianthmündung.

In der Blattform und der Größe des Zellnetzes stimmt *C. compacta* mit *C. connivens* überein; aber auch von der letztgenannten Art ist sie leicht zu unterscheiden durch ein anderes Stengelquerschnittbild, durch die Form der Hüllblätter und die nur kurz gewimperte, nicht lang fransig gezähnte Perianthmündung.

Von *C. media* schließlich weicht sie durch einhäusigen Blütenstand und größeres Zellnetz ab.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze ist noch zu wenig gefunden worden, um über ihre Lebensweise und Verbreitung genügend unterrichtet zu sein. Sie wurde an ähnlichen Stellen gesammelt, wie sie für *C. connivens* charakteristisch sind, d. h. auf nassem, moorigem Boden, wo sie dickverfilzte Rasen bildet.

Bisher nur bekannt von:

Brandenburg, Teltow, zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow am Rande eines Waldbruchs (1895 Loeske)! Original! Oberösterreich, Laudachsee c. perianth. cop. (Juli 1911 Loitlesberger)! zusammen mit *Ceph. Loitlesbergeri*, *C. pleniceps*, *C. connivens* usw.

---

Stephani schreibt von dieser Art in seinem Species hepaticarum III S. 293: „Vielleicht ist die Pflanze nur eine Form von *C. media* Ldbg., die allerdings diöcisch ist; jedenfalls muß sie einen anderen Namen erhalten, da es schon eine *C. compacta* Jörgensen gibt".

Auf den ersten Teil dieser Bemerkung einzugehen erübrigt sich, denn *C. compacta* zeigt durch die angeführten Merkmale, daß sie nicht eine Form der *C. media* sein kann. Eine Namensänderung halte ich bei der hier eingehaltenen Gattungsumgrenzung für unnötig, weil eine *Cephalozia compacta* Jörgensen nicht existierte, bis Stephani die von Jörgensen als *Prinolobus compactus* publizierte Pflanze in Cephalozia *compacta* Jörg. umtaufte (Spec. hep. III S. 341). Da *Prinolobus* jedoch zu *Cephaloziella* zu stellen ist, wird die von Jörgensen beschriebene Pflanze in Zukunft *Cephaloziella compacta* (Jörg.) zu heißen haben, während für die von Warnstorf aufgestellte der Name *Cephalozia compacta* Warnst. bleiben kann.

Wenn man dagegen, wie bei Stephani, *Cephaloziella* als Untergattung betrachtet, dann müßte *C. compacta* Warnstorf einen neuen Namen erhalten. Ich schlage vor *Cephalozia Warnstorfi*, zu Ehren des scharfsichtigen Brandenburger Bryologen, der die Pflanze zuerst als Art erkannt hat.

## 180. **Cephalozia connivens**[1] (Dicks.) Spruce, On Cephalozia S. 46 (1882).

Synonyme: Jungermannia connivens Dickson, Pl. Crypt. Fasc. IV. S. 19 (1801).

Blepharostoma connivens Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).

Trigonanthus connivens Hartman, Skand. fl. ed. 10. S. 143 z. T. (1871).

Cephalozia multiflora Lindberg, Acta soc. scient. fennicae X. S. 501. (1874).

---

[1]) connivens = zusammengeneigt; bezieht sich auf die Blattzipfel.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst Hep. europ. exs. Nr. 111! z. T.! 380! 473!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 117.
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 279.
v. Klinggraeff, Union itiner. Nr. 157!

Einhäusig (autöcisch). Wächst in dünnen gelbgrünen Überzügen auf Moorboden; selten in dichten Rasen. Stengel hellgrün, zart, mit zahlreichen Ästen, die auf der Unterseite entspringen, ohne Stolonen. Rindenschicht des Stengels aus 8—10 Reihen sehr großer, zartwandiger Zellen gebildet, die einen aus viel kleineren, derbwandigen Zellen aufgebauten Zellstrang umschließen; darum erscheint der Stengel, bei durchfallendem Lichte, beiderseits von einer Reihe durchscheinender Zellen umgeben, woran die Art sich von vielen Verwandten unterscheidet. Rhizoiden zahlreich, an den Enden häufig knorrig angeschwollen, mit Pilzen im Innern. Blätter locker gestellt, am Stengel nahezu längs angewachsen, mit dem Vorderrand daran herablaufend, seitlich ausgebreitet oder nach vorn abstehend, fast kreisrund, durch eine $^1/_3$—$^1/_2$ der Blattlänge erreichende elliptische Bucht in zwei gegeneinander gebogene, nur hier und da gerade abstehende, stumpfzugespitzte Lappen geteilt. Blätter 8—10 Zellen breit. Unterblätter fehlen. Zellen charakteristisch sehr groß, wasserhell, 45—50 $\mu$ diam. oder noch größer, zartwandig, in den Ecken kaum verdickt, unregelmäßig 5—6eckig. ♀ Inflorescenz an kurzem Ästchen. ♀ Hüllblätter in mehreren Paaren bis $^3/_4$ in 3—5 schmal-lanzettliche, ganzrandige, zugespitzte, in Haare auslaufende Lappen tief zerschlitzt. Zellnetz in der Mitte $45 \times 80$ $\mu$, mitunter $70 \times 150$ $\mu$ diam. Hüllunterblätter tief zweiteilig, Lappen ebenfalls zugespitzt, am Rande hier und da noch mit einem Zahn, am Grunde mit den Hüllblättern verwachsen. Perianth aufgeblasen, unten hier und da zweizellschichtig, stumpf dreikantig, oben zusammengezogen (bevor das Sporogon ausgetreten ist) dreilappig. Lappen der Perianthmündung mit langen, schmallanzettlichen Lappen, die in 4—5 Zellen lange Haare auslaufen. Kapsel länglichrund, rotbraun. Außenwand mit knotigen Verdickungen, Innenwand mit Halbringfasern, teilweise auch nur mit knotigen Verdickungen. Sporen rotbraun, 12—13 $\mu$

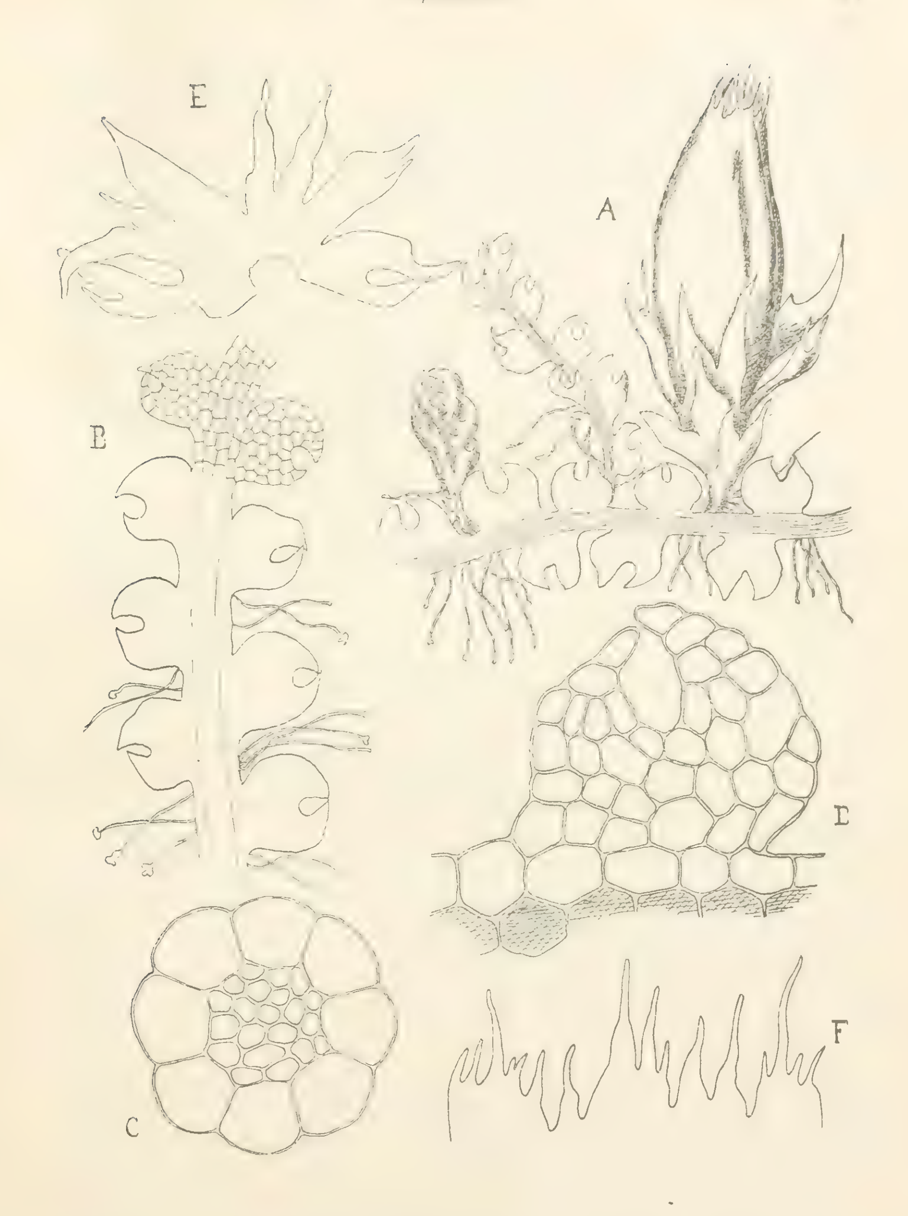



Fig. 11. Cephalozia connivens.
A Stengelstück mit Perianth und ♂ Ähre, Verg. $^{20}/_{1}$; B Stengelstück, Verg. $^{40}/_{1}$; C Stengelquerschnitt, Verg. $^{200}/_{1}$; D einzelnes Blatt, Verg. $^{150}/_{1}$; E ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; F Perianthmündung, Verg. $^{25}/_{1}$.

diam., Oberfläche fein warzig-rauh. Elateren so breit wie die Sporen, mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Ähre dicht beblättert, in der Nähe der ♀ Äste am gleichen Hauptaste. ♂ Hüllblätter kleiner als die übrigen Blätter, bauchig hohl, am Ende meist noch mit einem dritten Lappen. Antheridien einzeln in den Blatthöhlungen. Unterblätter fehlen in der ♂ Ähre in der Regel. Gemmen wie es scheint unbekannt. Sporogonreife: im Frühjahr — Sommer.

**Formen:** Unter den bisher beschriebenen Formen sind, soweit sie sicher zu *C. connivens* gehören, folgende bemerkenswert:

1. var. *pachycolea* Schiffner (bei Douin Muscinées d'Eure-et-Loire S. 268. 1906). Diese Form zeichnet sich durch am Grunde zweizellschichtige Perianthien aus. Loitlesberger hat sie schon 1894 (Vorarlbergische Lebermoose S. 245) erwähnt; ohne ihr einen Namen zu geben. Später fand dann Culmann bei Lossy die gleiche Pflanze und Loeske schildert sie (in seiner Arbeit „Zur Moosflora der Zillertaler Alpen S. 15. 1909) unter der Bezeichnung var. *crassa* Loeske, die also mit var. *pachycolea* synonym ist. Derartige Pflanzen findet man ziemlich häufig zwischen normalen und mit diesen durch allerlei Mittelformen verknüpft; es handelt sich also hier nur um eine sehr unbedeutende Abweichung.

2. Warnstorf fand an einer *C. connivens*, die aus der Hamburger Gegend stammte, *Anguillula*-Gallen an der Spitze der Pflänzchen. Die Köpfchen sind bis 1 mm dick, dunkelgrün, „werden aus dicht gedrängten, angepreßt übereinander liegenden, zwei- und dreiteiligen, degenerierten Blättern zusammengesetzt, die besonders an den oberen Rändern durch ein- bis dreizellige stumpfe Zähne serruliert und z. T. fast wimperzähnig erscheinen" . . . (Warnstorf, Die ersten von mir an einem Lebermoos beobachteten Nematodon-Gallen. Allgem. Bot. Zeitschr. 1906.)

3. In dem Regnatshauser Torfbruch bei Salem (Baden) fand Jack eine unter Wasser wachsende und z. T. schwimmende Form (= *fo. aquatica* K. M.), die teilweise auch Perianthien trägt und sich dadurch unzweifelhaft von der gemeinsam wachsenden *C. pleniceps fo. aquatica* und *C. bicuspidata fo. aquatica* unterscheidet. Ebenso sicher kann behauptet werden, daß wir bei der *fo. aquatica* nur eine abnorme Standortsform vor uns haben, wie sie bei zahlreichen Cephalozien vorkommen.

Corbière beschrieb in Muscinées de la Manche S. 339 (1889) eine *fo. propagulifera*, die aber nach Untersuchung von Originalmaterial nicht hierher, sondern zu *C. media* zu stellen ist. Von der echten *C. connivens* sind mir Gemmen bis jetzt nicht bekannt geworden.

**Unterscheidungsmerkmale:** Dieses früher vielfach mit Verwandten verwechselte Lebermoos läßt sich bei sorgfältiger Beobachtung von den nächststehenden Arten leicht unterscheiden und zwar durch die fast kreisrunden Blätter, die überaus großen Stengelrindenzellen, die besonders an einem Stengelquerschnitt gut sichtbar werden, durch das sehr große Zellnetz,

die tief zerschlitzten, 3—5 teiligen Hüllblätter und die lang fransige Perianthmündung.

*C. media* hat zwar ähnliche Blattform, aber ein viel kleineres Zellnetz, die Hüllblätter sind nicht zerschlitzt, sondern durch eine scharfe Bucht zweiteilig und die Perianthmündung ist nur gekerbt. Auch der Stengelquerschnitt, sowie der Blütenstand ist von dem der *C. connivens* verschieden.

In vielen Fällen kommt von den verbreiteteren Arten auch *C. pleniceps* der *C. connivens* sehr nahe, weicht aber ebenfalls durch den Stengelquerschnitt und außerdem durch die gekerbte Perianthmündung neben anderen Merkmalen davon deutlich ab.

Außer diesen Arten nähern sich der *C. connivens* noch *C. hibernica*, *C. compacta* und *C. Loitlesbergeri.* Über die Unterscheidungsmerkmale vergl. die Beschreibungen dieser Lebermoose.

**Vorkommen und Verbreitung.** *C. connivens* lebt fast immer auf nassem Torfboden, mit Vorliebe auf Hochmooren im Schatten von allerhand Gestrüpp, oder an Moorgräben, auch auf sandig-torfigem Boden, von der Ebene bis ins Gebirge. Sie bildet zarte, gelbgrüne Überzüge, oder kleine, dichte Räschen. Mitunter kriecht sie auch halb versteckt in den Sphagnum-Rasen.

In den meisten Ländern ist *C. connivens* viel seltener als die früher damit zusammengebrachte *C. media.* In der Mark Brandenburg und ebenso wohl im ganzen norddeutschen Flachlande findet sich *C. media* seltener als *C. connivens.*

Weil vielfach verwandte Arten mit *C. connivens* verwechselt wurden, sind viele Standortsangaben nachzuprüfen. Außer Europa, wo sie weit verbreitet ist, kennen wir sie noch aus Grönland, Nordamerika und Nordasien.

**Standorte:** Tirol, im Arlberggebiet nicht selten (Loeske). Zillertal (Loeske). Vorarlberg, auf der Galgenwiese und den umliegenden Sumpfwiesen (Loitlesberger). Salzburg, Gois bei Salzburg (1858 Bartsch) det. Breidler. In Moorgräben bei Salzburg (1866 Sauter)! G. u. R. exs. Nr. 380! Steiermark, Lorenzner Moor auf dem Bacher; Krumauer Moor bei Admont; Selztaler Moor; um Mitterndorf; bei Aussee; Moorgrund vor dem Ödensee; Pflindsberger Moor; auf der Ramsau bei Schladming (nach Breidler). Schweiz, in allen Torfsümpfen des Kantons Zürich (Culmann). In Sümpfen des Jura, aber seltener als *C. media* und *C. pleniceps* (Meylan). Im Kanton Bern an vier Stellen (Culmann), Oberitalien, mt. Cenisio (Bonnaz); Scopa-Valsesia: Alpe Cramisei (Carestia); Lombardei (Garvaglio), agre Bergamo (Rota), Valle del Bitto (Anzi); Toscana: am Ufer des Sees „Massacuccoli" bei Viareggio (Bottini, Rosetti). Frankreich, in den Mooren in der Ebene (z. B. im Dép. Eure-et-Loire, Dep. Seine-et-Oise) ziemlich häufig (nach Douin), im Gebirge seltener z. B. Puy-de-Dôme, Moor bei Vassivière (Douin)! Vielfach ist die var. pachycolea vorhanden. Dép. Manche, St. Planchers (Corbière)! Mesnil-au-Val, marais près Lorion (Corbière)! Baden Moorgräben auf dem Moor beim Plattenhof bei St. Peter (1898 K. M.)! Im Wildseemoor bei Kaltenbronn (1910 K. M.)! Auf faulem Holz und Torf im Hohlohmoor bei Kaltenbronn c. Sporog. (K. M.)! Auf morschem Strunke im

Walde bei Wilhelmsdorf (Pfullendorf) (1859 Jack)! Torfgräben am Titisee (1861 Jack)! Auf dem Regnatshauser Torfbruche bei Salem (1864 Jack)! z. T. auch fo. fluitans! Bayern, bei Bernau am Chiemsee an mehreren Stellen (Paul). Wendlinger Filze bei Miesbach (Schinnerl); Weitmoos südlich von Aibling (Schinnerl). Böhmen, bei Zwickau: Fahrweg in den Lotzengrund; von der „Überschale" gegen den Calvarienberg; nächst Schwora bei B. Leipa (Schiffner). Rheinprovinz, auf Waldboden bei Bonn (Dreesen)! G. u. R. Nr. 473! Norddeutsche Tiefebene auf sandig-torfigem Boden, in Erlenbrüchen, Hochmooren weit verbreitet und von zahlreichen Stellen bekannt aus der Flora der Mark Brandenburg und aus der Umgebung Hamburgs! Pommern, Usedom (A. Braun). Anhalt, Zerbst, Bräsener Erlenbruch (Zschacke). Westpreußen und Ostpreußen an zahlreichen Stellen (nach v. Klinggraeff)! Un. itin. crypt. Nr. 157! Dänemark: Seeland, Gegend von Hvalsö am Hjorte See (Jensen)! Im Walde „Hopoldskov" bei Hvalsö (Jensen)! Im Walde „Storskov" bei Hvalsö (Jensen)! Jütland, Rye-Nörreskov (Jensen)! Insel Bornholm, im Walde Almindingen (Jensen)! In Großbritannien an zahlreichen Stellen (nach Macvicar). Norwegen, selten z. B. in Akerhus, Buskerud, Jarlsberg, Bratsberg, Bergenhus (nach Kaalaas). Schweden, Vestergötland, Hushagen (Arnell).

**Cephalozia hibernica**[1]) Spruce bei Pearson, A new Hepatic, Irish Naturalist Vol. III, S. 245 (1849) Taf. 6.

Zweihäusig. Pflanze blaugrün, wächst zwischen anderen Moosen an Felsen. Stengel kriechend, 10—20 mm lang, mit zahlreichen bauchständigen Ästen und spärlichen Rhizoiden. Rindenzellen des Stengels sehr groß. Stengelquerschnitt breiter als dick, am Rande mit 8—10 Zellen, die auf der Stengeloberseite doppelt so groß sind als auf der Stengelunterseite; Innenzellen klein, nicht alle gleich groß, 10—12 an der Zahl. Blätter ziemlich dicht gestellt, mit den Rändern sich berührend, seitlich ausgebreitet, am Stengel nahezu längs angewachsen und daran deutlich mit dem Vorderrand herablaufend, 5—9 Zellen breit, breiteiförmig, durch halbkreisförmige Bucht $^1/_3$ oder etwas tiefer in zwei schmale, lang und scharf zugespitzte, gerade abstehende oder zusammengeneigte Zipfel geteilt. Die Enden der Zipfel werden aus 3 rechteckigen, hintereinander stehenden Zellen gebildet. Unterblätter nur in den Infloreszenzen vorhanden. Zellen zart- oder derbwandig, in der Größe sehr schwankend, durchschnittlich aber überaus groß; in der Blattmitte bis $80 \times 100\ \mu$ diam. ♀ Infloreszenz an sehr kurzem, reich mit Rhizoiden besetztem Aste. ♀ Hülblätter oval, bis $^2/_3$ in zwei ungleiche, lanzettliche, scharf zugespitzte Lappen geteilt. Hüllunterblatt schmäler, bis $^1/_2$ in zwei scharfe zugespitzte Lappen geteilt, am Außenrande noch je ein Zahn. Perianth an der Mündung in zahlreiche

[1]) hibernicus = in Irland heimisch.

Lappen zerschlitzt, die in lange, aus 3—4 übereinander stehende Zellen gebildete Wimpern auslaufen. Sporogon unbekannt. ♂ Inflorescenz am langen bauchständigen Ästchen, aus 4—5 Blattpaaren gebildet. ♂ Hüllblätter ungleich zweiteilig, mit stumpfen Blattzipfeln. Gemmen am Ende kopfartig angeschwollener, kleinblätteriger Triebe, länglichrund oder kugelig, einzellig, 25—30 μ diam., sehr zartwandig.

Irland, Mit Plagiothecium borrerianum Spr. auf Felsen bei Killarney (1865 Moore). (1889 Scully) Killarney, Cromaglown (1906 Dasows)!

**181. Cephalozia Loitlesbergeri**[1] Schiffner, nov. spec. Bryolog. Fragmente LXIX. Oesterr. Bot. Zeitschr. 1912.[2])

Einhäusig (autöcisch) Hygrophyt. In gelblichgrünen, dichten Rasen auf Moorboden. Pflanzen 1 mm breit und 5—10 mm lang. Stengel unregelmäßig verästelt, knieförmig verbogen, reich mit Rhizoiden und mit Stolonen. Stengelquerschnitt aus 10 zartwandigen, großen Rindenzellen (40 μ diam.) und 14—16 derbwandigen, 15 μ weiten Innenzellen gebildet. Blätter am Stengel etwas herablaufend, berühren sich mit den Rändern, oder locker gestellt, seitlich ausgebreitet oder etwas vorwärts gerichtet, 0.35 mm (10—12 Zellen) breit, ausgebreitet quadratisch bis breit eiförmig, fast bis zur Hälfte durch engwinkelige Bucht geteilt. Lappen gerade abstehend oder schwach zusammengeneigt, lang zugespitzt, schmal dreieckig in zwei hintereinander gelegene Zellen auslaufend. Zellen derbwandig, in Ecken kaum stärker verdickt, 30—35 μ diam. ♀ Inflorescenz an kurzen Ästen. ♀ Hüllblätter in 2—4 ganzrandige, pfriemenförmige, sehr ungleich große Lappen tief zerschlitzt, sodaß junge ♀ Inflorescenzen wie Haarpinsel aussehen. Hüllunterblätter ähnlich wie die Hüllblätter tief zerschlitzt. Perianth im Verhältnis zur Pflanze sehr groß, 5 mm lang und 1 mm breit, weit aus den Hüllblättern herausragend, bis zum Grunde einzellschichtig, bis tief herab dreikantig, oben gefaltet, an der Mündung tief zerschlitzt. Lappen pfriemenförmig in 3—6 Zellen lange Haare auslaufend. Kapsel rotbraun, oval. Innenschicht und Außenschicht der Kapselwand mit knotigen

---

[1]) Benannt nach Prof. K. Loitlesberger in Görz.

[2]) Noch nicht erschienen, als dieser Bogen abgeschlossen wurde.




Fig. 12. Cephalozia Loitlesbergeri.
a und b Pflanzen mit Perianthien und ♂ Ähren, Verg. $^{20}/_{1}$; c Stengelstück ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; d einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{120}/_{1}$; e einzelnes ♀ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; f Stück der Perianthmündung, Verg. $^{40}/_{1}$.

Wandverdickungen. Sporen rotbraun, 12 μ diam. Elateren 10—12 μ breit. ♂ Ast in nächster Nähe des ♀, mit mehreren Blattpaaren, deren Lappen einwärts gekrümmt sind. Sporogonreife: Juli.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese ausgezeichnete Art gleicht in der Blattform, dem Zellnetz, Habitus etc. am meisten der *Ceph. media*, während die tief zerschlitzten ♀ Hüllblätter und Perianthmündung unsere Pflanze der *C. connivens* nahe bringen. Sie stellt also eine interessante Mittelform zwischen zwei schon lange bekannten Cephalozien dar; Übergänge sind bisher nicht beobachtet worden. Von allen Verwandten mit gleich weitem Zellnetz unterscheidet sie sich durch die fein zerschlitzten Hüllblätter, weshalb die ♀ Blüten wie feine Pinsel aussehen.

Schwierigkeiten in der Unterscheidung werden sich nur dann bieten, wenn die Pflanze völlig steril vorkommen sollte, was aber nach dem reichlichen Ansatz der ♀ Blüten und Perianthien der bisherigen Funde zu schließen, wohl selten eintreten dürfte. In diesem Falle würde sich *C. Loitlesbergeri* durch die lang zugespitzten Blattlappen und die reiche Stolonenbildung von *C. media* unterscheiden, während *C. connivens* durch das doppelt so große Zellnetz auch dann sofort zu erkennen wäre. Ebenso dürfte sterile *C. macrostachya* sich nur sehr schwer von steriler *C. Loitlesbergeri* unterscheiden lassen. Sobald aber ♂ oder ♀ Blüten anwesend sind, können beide Arten sehr leicht auseinander gehalten werden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf nassem Moorboden oder zwischen Hochmoorsphagnen in Gesellschaft von *Cephalozia pleniceps, C. connivens, C. bicuspidata, C. media, C. compacta*, ferner von anderen Lebermoosen und wurde bisher nur wenig gesammelt. Oberösterreich, Laudachsee bei Gmunden, über abgestorbenen Sphagnen (August 1895 und Juli 1911 Loitlesberger)! Original! Mit *C. pleniceps* und *C. compacta*. Baden, im Hohlohmoor bei Kaltenbronn im Urwald am Wege vom Hohlohturm nach dem Hohlohsee mit *C. connivens*. Spärlich aber mit Perianthien. (November 1911 K. M.)! Steiermark, Neuhofner Moor bei Mitterndorf 780 m c. per. (Juli 1892 Breidler)! det. K. M. Zusammen mit *Ceph. connivens* und *Lepidozia setacea*. Moorgrund vor dem Ödensee bei Aussee 760 m (1892 Breidler)! det. K. M. Ebenfalls mit *L. setacea*. Schweiz, St. Moritz, Engadin (1894 v. Gugelberg)! det. K. M.

## 182. Cephalozia media[1]) Lindberg, Medd. af. Soc. pro f. fl. fennica Bd. VI, S. 242 (1881).

Synonym: Jungermannia connivens der älteren Autoren z. T.
Jungermannia connivens fo. symbolica Gottsche in G. und Rbhst. Hep. eur. exs. Bemerkung zu Nr. 624 (1877).

---

[1]) medius = in der Mitte befindlich.

Cephalozia symbolica (Gottsche) Breidler,Leberm. Steiermarks. Mitt. Naturw. Ver. Steierm. 1893, S. 330.
Cephalozia multiflora Spruce, (nec Lindberg)! On Cephalozia S. 37 (1882).
Cephalozia pallida (Spruce) Kaalaas bei Stephani Spec. hep. III, S. 293 (1908).
Cephalozia catenulata var. pallida Spruce On Cephalozia S. 33 (1882).
Cephalozia symbolica var. pallida (Spr.) Massalongo, Spec. gen. Cephalozia S. 18 (1907).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 173; (als C. connivens). Nr. 576! (als C. bicuspidata).
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 277.
Hübener und Genth, Hepat. Germ. exs. IV, No. 97!
Durieu, Fl. select. Hispano-Lusit. Nr. 81!
Hampe, Hep. Hercyniae exs. Nr. 8.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 116! 173! 174! 250! 251!
Husnot, Hepaticae Galliae exs. Nr. 189! Musci Galliae Nr. 951!

Zweihäusig. Mesophyt und Hygrophyt. Wächst in lichtgrünen, flachen Überzügen auf Felsen, zwischen Torfmoos, meist aber auf faulem Holze. Im Gebirge nicht selten. Stengel niederliegend, wenig verzweigt, ohne Stolonen, oberseits flach, unterseits vorgewölbt, der Stengelquerschnitt zeigt eine aus 10—12 großen Zellreihen bestehende Rindenschicht, (die drei Reihen auf der Oberseite des Stengels weisen die weitesten Zellen auf, 25×35 μ diam.) und 14–15 viel kleinere Innenzellen. Blätter ziemlich locker gestellt, 7—14 Zellen breit und etwa doppelt so breit als der Stengel, daran sehr schräg, oft fast längs angewachsen, ausgebreitet kreisrund, durch $^1/_3$ tiefe, enge Bucht in zwei zusammengeneigte, zugespitzte Lappen geteilt. Unterblätter fehlen meistens. Zellen dünnwandig, unregelmäßig sechseckig, in den Ecken gewöhnlich nicht verdickt, 25–30 μ diam., selten nur 20–24 μ diam. ♀ Infloreszenz an kurzem ventralem Aste. ♀ Hüllblätter viel größer als die Stengelblätter, bis zur Hälfte in zwei, scharf zugespitzte, lanzettliche Lappen geteilt, am Außenrande beiderseits noch mit je einem großen, stumpfen Zahn, oder 3—4 teilig, sonst ganzrandig. Hüllunterblätter so groß wie die Hüllblätter, mit diesen am Grunde verwachsen. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, spindelförmig, oben stumpf dreikantig, im unteren Teil zweizellschichtig,

an der Mündung in mehrere, am Rande durch vorspringende Zellen gekerbte (nicht gezähnte) Lappen geteilt. Kapsel




Fig. 13 Cephalozia media.
a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{18}/_1$; b Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{18}/_1$; c Stengelstück mit zwei ♂ Ästen, Verg. $^{18}/_1$; d zwei ♂ Hüllblätter mit Antheridien, Verg. $^{36}/_1$; e Stengelblatt, Verg. $^{140}/_1$. (Original von P. Janzen.)

rotbraun, oval, auf kurzem Stiele. Sporen rotbraun, 8—12 μ diam. Elateren gerade gestreckt, mit doppelter, locker gewundener, rotbrauner Spire, 8—9 μ diam. ♂ Inflorescenz endständig an ventralen Ästchen oder interkalar angelegt, dicht beblättert, mitunter kurz ährenförmig. ♂ Hüllblätter sackig hohl bis $^1/_2$ zweiteilig, Lappen einwärts gebogen, am vorderen Blattrande hie und da noch ein dritter Lappen. Antheridien einzeln. Gemmen in gelbgrünen Häufchen am Ende schlanker, aufgerichteter Äste, einzellig, rundlich oder vieleckig, hie und da sternförmig, 15—20 μ diam. Sporogonreife: Juni — Juli.

**fo. conferta** (Nees) K. M.

Synonym: Cephalozia connivens fo. conferta Nees, Naturg. I, S. 283 (1836).
Ceph. media fo. compacta Schiffner, „Lotos" 1900 S. 15.

Sehr dicht beblätterte, offenbar xerophytische Form, mit kätzchenförmigen Ästen. Blätter sehr hohl, fast kugelschalig, am Stengel schräg angewachsen, daran nicht herablaufend. Blattlappen oft gerade abstehend.

Zwischen dieser habituell auffallenden Form und der von Nees und von Schiffner als *fo. laxa* bezeichneten, die besonders auf feuchten Felsen, auf Torfmoosen u. s. w. häufig vorkommt, sind Übergänge vorhanden, die uns zeigen, wie sehr diese Art je nach dem Standort wechselt.

Eine ausgesprochene hygrophytische Form ist:

**fo. aquatica** Hintze und Loeske msc. n. fo.

Im Wasser wachsende, sehr zarte, haarförmige, 2—5 cm lange und 1 mm breite, grüne Form, Bildet große, schwimmende oder dem Boden lose aufliegende Rasen. Blätter sehr entfernt gestellt, am Stengel weit herablaufend,seitlichausgebreitet,etwa 12 Zellen breit. Hinterer Blattrand halbkreisförmig gebogen, vorderer fast gerade. Blätter durch engen Einschnitt bis $^1/_3$ geteilt; Blattlappen zugespitzt, etwas gegeneinander gebogen, der hintere oft wenig breiter. Zellen in den Blattzipfeln 20 $\mu$, in der Blattmitte 40$\times$45 $\mu$, am Blattgrunde 40$\times$70 $\mu$ diam.

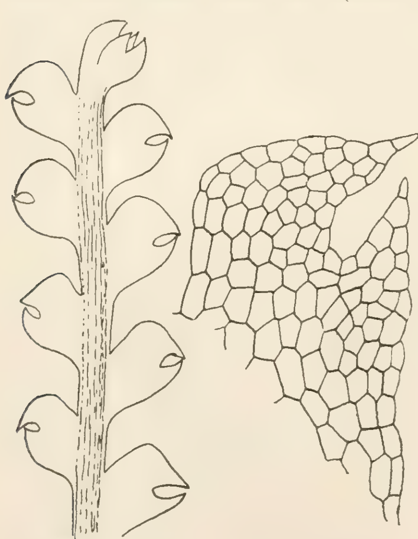


Fig. 14. Cephalozia media fo. aquatica.
Steriles Stengelstück, Verg. $^{20}/_1$; rechts einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{100}/_1$.

Die bemerkenswerte *fo. aquatica* stellt eine durch den abweichenden Standort gegen den Typus erheblich veränderte Form dar. Vor allem ist das Zellnetz der unteren Blatthälfte viel größer als bei *C. media,* während das der Blattlappen die normale Größe kaum überschreitet. Man könnte bei

der völlig sterilen Pflanze im Zweifel sein, ob sie zu *C. media* zu stellen sei. Meiner Ansicht nach gehört sie aber sicher dahin, denn ich fand bei Kaltenbronn eine der *fo. aquatica* nahestehende Pflanze, die Übergänge zur typischen *C. media* aufwies.

Von Wasserformen der *C. pleniceps* (z. B. von der *fo. aquatica*) unterscheidet sich *C. media, fo. aquatica* durch die scharf zugespitzten, zusammengeneigten Blattlappen und durch das kleinere Zellnetz der Blattlappen. Daß die untere Hälfte des Blattes in der Zellgröße mit *C. pleniceps* übereinstimmt, ist nur auf den ungewöhnlichen Standort zurückzuführen. Wir finden ganz analoge Verhältnisse bei den Wasserformen der *C. pleniceps* und der *C. connivens*.

---

**var. Gasilieni** Corbière, Contr. Fl. bryol. Haute-Savoie, S. 13. Mem. della Pontif. Accademia Romana dei Nuovi Lincei vol. XXI. (1903).

Zweihäusig. Zartes, grünes, auf morschem Holz lebendes Pflänzchen vom Aussehen der *C. media*, davon aber verschieden durch nur 8—9 Zellen breite Blätter mit fast gerade abstehenden Lappen, durch etwas größeres, derbwandiges Zellnetz (in der Blattmitte 40 $\mu$ diam., mitunter auch etwas größes oder kleiner) mit dreieckigen Eckenverdickungen durch tief vierteilige ♀ Hüllblätter (die sonst bei *C. media* am Außenrande der Hüllblätter vorhandenen ± großen Zähne sind hier fast genau so groß wie die zwei Hüllblattlappen), deren lanzettliche Lappen vom Perianth sparrig abstehen, und durch die ganz kurz gezähnte (Zähne 2 Zellen lang), nicht nur gekerbte Perianthmündung, das unten stets einzellschichtige Perianth und durch die vieleckigen bis morgensternförmigen, 14—18 $\mu$ breiten Gemmen.

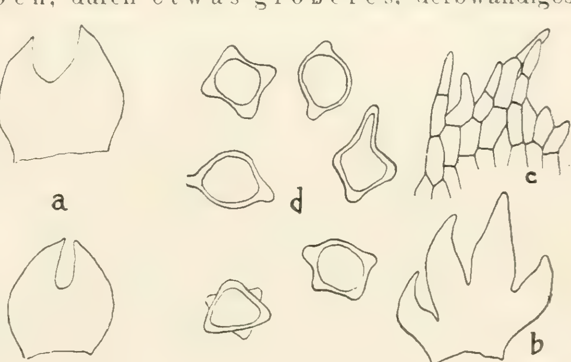



Fig. 15. Cephalozia media var. Gasilieni. a einzelne Blätter, Verg. $^{30}/_1$; b ♀ Hüllblatt, Verg. $^{30}/_1$; c Stück der Perianthmündung, Verg. $^{100}/_1$; d einzelne Gemmen, Verg. $^{300}/_1$.

Wie schon der Autor dieser Varietät bemerkt, haben wir hier eine Pflanze vor uns, die den Anschein erweckt, als könne man sie als Art auffassen. Wenn weiter auf die Pflanze geachtet und sie von mehr Standorten bekannt sein wird, läßt sich das leichter entscheiden.

---

Von *C. pallida* konnte ich ein aus dem Herbar Spruce stammendes Originalpröbchen untersuchen, das unzweifelhaft den Zusammenhang dieser Pflanze mit *C. media* ergab. Ich finde sogar so wenig Unterschiede vor den kleineren Formen der gewöhnlichen *C. media*, daß ich *C. pallida* nicht einmal als Varietät aufzähle. Spruce hat übrigens die Pflanze bei seiner *C. catenulata* (d. h. bei unserer *C. reclusa*) eingereiht, wohin sie aber sicher nicht gehört. Übereinstimmend mit dem Befund beim Original der *C. pallida*, gehören die unter dieser Bezeichnung in den Herbaren befindlichen Pflanzen alle zu kleinen Standortsformen der *C. media*. Mitunter sind solche Pflanzen von *C. reclusa* schwer zu unterscheiden, besonders, wenn sie ganz steril sind. Über die Unterschiede vergl. S. 63.

Bezüglich der Benennung finden wir bei dieser Art eine erhebliche Abwechselung, die nicht ganz unbeeinflußt von den patriotischen Gefühlen der einzelnen Autoren geblieben ist.

In Deutschland hat die Bezeichnung *C. symbolica* (Gottsche) große Verbreitung gefunden. Sie ist aber deshalb hinfällig, weil nach den Nomenklatur-Regeln von 1905 der ältere Varietät-Namen dem jüngeren Speziesnamen zu weichen hat.

Die Schweden, Norweger und auch viele deutsche Autoren halten an dem Lindberg'schen Namen *C. media* fest.

Die Franzosen glauben in der Dumortier'schen *C. lunulaefolia* unsere Pflanze zu erkennen. In Ermangelung von Originalen zu den Dumortierschen Arten ist mit Sicherheit die Identität allerdings nicht nachzuweisen.

Dumortier schreibt aber noch 1874 von den Blättern seiner *C. lunulaefolia* „laciniis acuminatis rectis" und von den Hüllblättern „parichaetialibus (sc. foliis) undique imbricatis bifidis dentatis". Diese Merkmale lassen mit größter Bestimmtheit auf *C. reclusa* schließen, die allein von den Verwandten gezähnte Hüllblätter besitzt. Ferner zitiert Dumortier zu seiner *C. lunulaefolia* auch Nr. 432 des Exsikkatenwerkes Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes crypt. Vogeso-Rhenanae. Der Inhalt dieser Nr. enthält nach meinen Untersuchungen zweifellos *C. reclusa*. Darnach ist es also so gut wie sicher, daß *C. lunulaefolia* nicht mit *C. media* identisch ist, und darum auch nicht als ältere Bezeichnung angewandt werden darf.

Die Schriftsteller der britischen Nation u. a. ziehen die Bezeichnung *C. multiflora* Spruce (1882) vor.

Abgesehen davon, daß *C. media* der ältere Namen ist, kann die Bezeichnung *C. multiflora* auch deshalb gar nicht in Betracht kommen, weil Lindberg

(Hepaticae in Hibernia lectae S. 501) schon 1874 diesen Namen für *C. connivens* gebrauchte. Nach Lindberg soll nämlich die *Jungermannia multiflora* Hudson Fl. angl. 1. ed. S. 431 (1762) mit *Cephalozia connivens* (Dicks) synonym sein, weshalb Lindberg damals statt *C. connivens* die Bezeichnung *C. multiflora* einführte, die er später allerdings wieder fallen ließ.

Da also *C. multiflora* von Lindberg für *C. connivens* gebraucht wurde, von Spruce dagegen für die nahestehende *C. media*, ist eine Beibehaltung dieses Namens auch aus diesem Grunde unmöglich.

Von allen den besprochenen Bezeichnungen kann also für die in Rede stehende Pflanze nur *Cephalozia media* Lindberg in Betracht kommen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Früher wurde *C. media* der Blattform wegen mit *C. connivens* zusammengebracht, von der sie sich aber leicht durch das nur $^1/_2$ so große Zellnetz, den zweihäusigen Blütenstand, die Form der Hüllblätter und die nicht fransige Perianthmündung trennen läßt.

Viel näher verwandt und darum schwieriger zu unterscheiden ist *C. reclusa*, *C. catenulata* und *C. pleniceps var. macrantha*. Über die Unterscheidungsmerkmale vergl. die Beschreibungen und Bemerkungen dieser Pflanzen.

Charakteristisch für *C. media* ist die gelbgrüne Farbe, die Kleinheit der Pflanzen, die fast kreisrunde Blattform mit zusammengeneigten Lappen, das Zellnetz, die zweiteiligen, am Rande nochmals mit einem Zahn versehenen Hüllblätter, das gekerbte, unten zweizellschichtige Perianth und der zweihäusige Blütenstand.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt mit Vorliebe in flachen, dicht anliegenden, blaßgrünen Überzügen auf faulem Nadelholz, mitunter auch zwischen Torfmoosen an nassen Urgesteinfelsen oder auf Hochmooren, seltener auf nackter Erde in Wäldern, ebensowohl in der Ebene, wie im Gebirge. Hier zeigt sie aber eine weit größere Verbreitung. Perianthien sind fast immer vorhanden.

Die höchsten Fundstellen liegen im Alpenzuge bei 1800—2100 m. Die Pflanze steigt also etwa so hoch als Bäume vorkommen, an deren faulende Stämme sie größtenteils gebunden ist. Genau so ist die Grenze ihres nördlichen Vorkommens durch die Grenze des Baumwuchses gezogen.

In den Nordländern vom Meeresniveau bis in die untersten Teile der Alpenregion verbreitet, hier jedoch schon selten.

In Europa wird *C. media* von Spanien und Italien bis nach Skandinavien angegeben, allerdings immer mehr aus gebirgigen Gegenden als aus der Ebene. Außerdem kommt sie in Ostgrönland, Alaska, und in ganz Nordamerika bis in die Arktis, sowie in Sibirien vor. Von Standortsangaben im einzelnen kann bei der großen Zahl von Fundstellen Abstand genommen werden, dagegen folgen nachstehend Standorte der bemerkenswerten Formen und Varietäten.

**fo. conferta** (Nees) K. M.

Steiermark, Wald auf der Galleiten bei Eisenerz 1200 m (1881 Breidler)! Adamsattel bei Leoben 1300 m (1876 Breidler)! Vorarlberg, Klostertal bei Bludenz 1800 m (Loitlesberger)!

**fo. aquatica** Hintze und Loeske.

Pommern, Revier Schloßkämpen in einem Heidemoor im Wasser schwimmend (1908 Hintze)! Original!

**var. Gasilieni** Corbière.

Savoyer-Alpen: Grand Bornand (1891 Gasilien)! Original! Vorarlberg: Feldkirch, an morschem Stocke unter dem Stadtschroffen (1891 Loitlesberger)! det. K. M.

**Cephalozia affinis**[1]) Lindberg, Meddel. Soc. pro fauna et flora fennica 1883 S. 158. (nomen nudum.) Stephani, Spec. hep. Bd. III, S. 291 (1908).

Einhäusig (autöcisch). Mesophyt. Bildet zarte, gelbgrüne Überzüge auf morschem Holze, gleicht habituell der *C. media.* Stengel niederliegend, ohne Stolonen, im Querschnitt oval, mit 10—12 großen Rindenzellen und 15 sehr derbwandigen, kleinen Innenzellen. Blätter locker gestellt, am Stengel mit dem Vorderrand herablaufend, flach ausgebreitet, fast kreisrund, 7—10 Zellen breit, mit $^1/_4$, selten $^1/_3$ tiefem, engem, stumpfem Einschnitt und gerade abstehenden oder zusammengeneigten, spitzen Lappen. Unterblätter fehlen. Zellen größer als bei *C. media,* 30 bis 40 $\mu$ diam., einige noch größer, Wände derb. ♀ Inflorescenz an kurzem, ventralem Aste. Hüllblätter unregelmäßig 3teilig, oder zweiteilig und am Außenrande mit je einem stumpfen Zahn. Hüllunterblatt fast so groß wie die Hüllblätter und ebenso gestaltet. Perianth oben stumpf-dreikantig, zusammengezogen, an der Mündung in kurze Läppchen zerschlitzt, die in 2—3 Zellen langen Zähnen auslaufen. Perianth auch im unteren Teil einzellschichtig. Kapsel rotbraun, oval. Sporen 8 $\mu$ diam. rotbraun, äußerst fein punktiert rauh. Elateren gerade gestreckt, 8—9 $\mu$ breit, mit doppelter Spire. ♂ Inflorescenz in Form kurzer Ähren in der Nähe der ♀ Inflorescenz. ♂ Hüllblätter sackig hohl, enthalten je ein Antheridium. Gemmen unbekannt. Sporogonreife: Sommer.

*C. affinis* steht der *C. media* zweifellos sehr nahe, während sie mit *C. connivens,* mit der sie Lindberg ebenfalls vergleicht und in dessen Nähe wir sie auch bei Stephani, Spec. hep. Bd. III, S. 291 gestellt finden, verwandtschaftlich gar nichts zu tun hat. Dafür sprechen schon das Zellnetz, die Hüllblätter, die Perianthmündung etc.

Mit *C. media* ist dagegen *C. affinis* so nahe verwandt, daß es schwer fallen dürfte, steriles Material davon zu unterscheiden. Durch das etwas größere Zellnetz und die weniger tief geteilten Blätter würde sich *C. affinis* in solchen Fällen wohl schwerlich erkennen lassen. Fertile Pflanzen unterscheiden sich von *C. media* außerdem durch den einhäusigen Blütenstand und durch die etwas stärker gezähnte Perianthmündung.

---

1) affinis = nahestehend, verwandt. Lindberg stellt die Art zwischen *C. media* und *C. connivens.*

Die Pflanze kommt wahrscheinlich auch in Mitteleuropa vor, doch ist sie bis jetzt zu wenig bekannt gewesen und darum voraussichtlich mit *C. media* verwechselt worden. Um die Bryologen mit dieser Seltenheit besser bekannt zu machen, ist sie abgebildet worden.

**Standorte:** Finnland, Prov. Nyland, paroecia Pernå, Sundö (1873 Justin). det. Lindberg. paroecia Lojo, ad Lill-Ojamo (1877 S. O. Lindberg)! in jugo Lohjan selka (1881 S. O. Lindberg). Originale. Schweden, Östergötland, par. Motala, ad Måsetorp (1879 C. O. Hamuström) det. Lindberg. Nordamerika, Vereinigte Staaten (wo?) (Austin Hep. bor. americ. Nr. 57 z. T.) det. Lindberg.

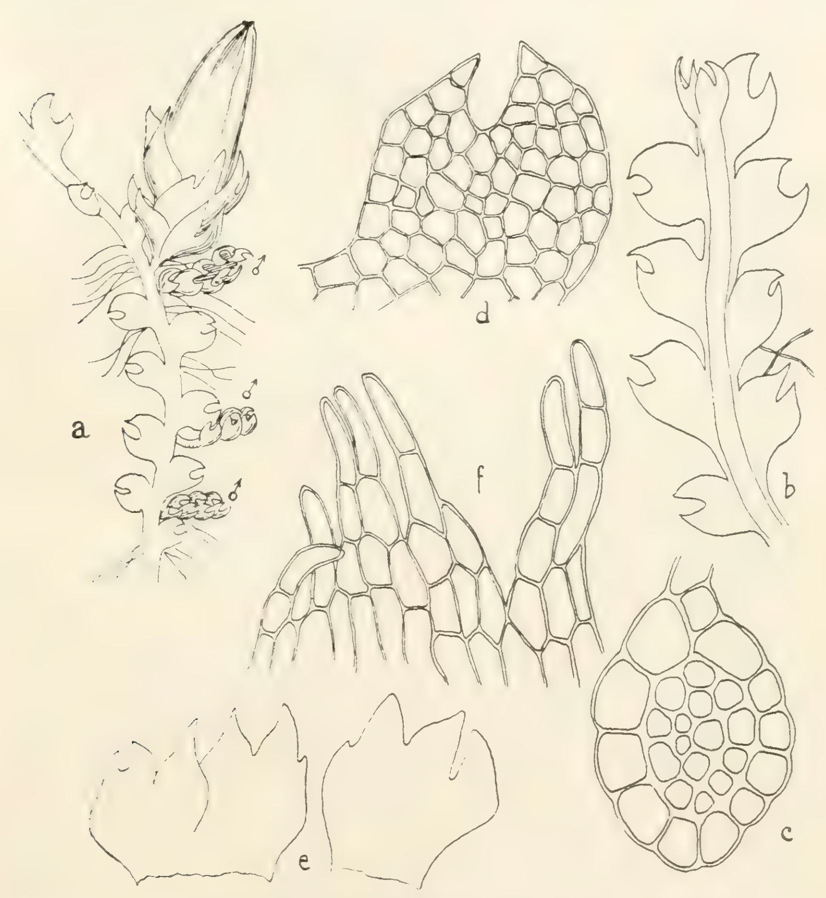



Fig. 16. Cephalozia affinis.
a Pflanze mit Perianth und ♂ Ähren, Verg. $^{15}/_1$; b Stengelstück, Verg. $^{25}/_1$; c Querschnitt durch den Stengel, Verg. $^{270}/_1$; d einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{110}/_1$; e Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{30}/_1$; f Stück der Perianthmündung, Verg. $^{200}/_1$.

**Cephalozia macrostachya**[1]) Kaalaas, Rev. bryol. 1902 S. 8.

Zweihäusig. ♂ und ♀ Pflanzen im gleichen Rasen. Hygrophyt. Bildet gelbgrüne, lose Rasen auf Torfmoosen und ist schon mit bloßem Auge durch die langen, weißlichgrünen ♂ Ähren zu erkennen Stengel kriecht zwischen Moosen, 1—2 cm lang, verzweigt, mit langen Rhizoidenbüscheln, im Querschnitt aus gleichartigen Zellen zusammengesetzt, die Rindenzellen kaum größer als die Innenzellen. Blätter entfernt gestellt, am Stengel fast längs angewachsen, mit dem Vorderrand herablaufend, breit-eiförmig bis fast kreisförmig, 10—16 Zellen breit, bis zur Hälfte durch enge Bucht in zwei gerade abstehende, zugespitzte Lappen geteilt. Unterblätter fehlen an sterilen Sprossen gewöhnlich, in den Inflorescenzen stets vorhanden. Zellen dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt, in der Blattmitte ausgewachsener Blätter 30—35 μ diam., an jungen Blättern oft auch einige bis 45 μ weit. ♀ Inflorescenz an kurzem Aste. ♀ Hüllblätter dem Perianth anliegend, viel größer als die Stengelblätter, breit-eiförmig, bis zur Mitte zweiteilig, Lappen zugespitzt, am Außenrande mit ± zahlreichen, stumpfen oder scharf zugespitzten Zähnen. Hüllunterblatt sehr groß, 2—3 teilige Lappen dornig gezähnt. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, oben dreikantig, unten zylindrisch und zweizellschichtig. Mündung mit langen, einzellreihigen Wimpern besetzt. Kapsel nicht gesehen. ♂ Inflorescenz in Form 1—2 mm langer, sehr dicht beblätterter, aus der Stengelunterseite entspringender. weißlichgrüner Ähren, die gewöhnlich in normal beblätterte Triebe auslaufen und aus 10—20 Hüllblattpaaren bestehen. ♂ Hüllblätter seicht gehöhlt, decken sich dachziegelartig, bis $^1/_2$ durch scharfen Einschnitt in zwei lanzettliche, zugespitzte, am Außenrande dornig gezähnte, aufwärts abstehende Blattlappen geteilt. Unterblätter fast so groß wie die ♂ Hüllblätter und ebenso gestaltet. Antheridien einzeln in den Blattachseln. Gemmen (nach Pfl. aus Dänemark) gelbgrün, in kleinen Köpfchen am Stengelende oval, einzellig, 10×20 μ diam.

Da die europäischen *Cephalozia*-Arten erst neuerdings eingehender studiert werden, ist ein Auffinden von *C. macrostachya* auch in Mitteleuropa nicht ausgeschlossen, zumal die Pflanze in Dänemark neuerdings ebenfalls nachgewiesen wurde. Um die Bryologen mit dieser bis jetzt großen Seltenheit genau bekannt zu machen, habe ich sie hier, obwohl bisher aus dem Mitteleuropäischen Florengebiet noch nicht nachgewiesen, doch abgebildet.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze hat solch charakteristische Erkennungsmerkmale, daß sie, wenn nicht völlig steril, kaum mit einer anderen europäischen *Cephalozia* verwechselt werden kann. Denn keine andere *Cephalozia*-Art besitzt so lange ♂ Ähren, wie *C. macrostachya*. Nur bei den viel kleineren

[1]) macrostachyus = großährig, weil die ♂ Inflorescenz die Gestalt einer langen Ähre besitzt.




Fig. 17. Cephalozia macrostachya.
A Stück einer Pflanze mit jungem Perianth, Verg. $^{25}/_{1}$; B einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{150}/_{1}$; C Stengelstück mit ♂ Ähre, Verg. $^{25}/_{1}$; D ♂ Hüllblatt; E ♂ Hüllunterblatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$.

Cephaloziellen kommt ähnliches vor. Auch die dornig gezähnten Hüllblätter und das fransig gezähnte Perianth sind charakteristisch.

Von Arten, die mit *C. macrostachya* viel Ähnlichkeit haben, nenne ich *C. connivens, C. Loitlesbergeri, C. media* und *C. catenulata.*

*C. connivens* hat zwar eine ähnliche Perianthmündung, wie *C. macrostachya,* ist aber ohne weiteres durch das viel größere Zellnetz, die großen Stengelrindenzellen, den einhäusigen Blütenstand usw. zu unterscheiden.

*C. Loitlesbergeri* ist ebenfalls einhäusig, besitzt sehr kleine ♂ Ähren, tief zerschlitzte und in Haare auslaufende ♀ Hüllblätter, sodaß sich nicht ganz sterile Pflanzen ohne Schwierigkeit unterscheiden lassen. Sterile dürften dagegen (sie kommen aber nur selten vor) sehr schwer richtig zu bestimmen sein.

Von *C. media* läßt sich *C. macrostachya* durch die gerade abstehenden, zugespitzten Blattlappen, durch die grob gezähnten ♀ Hüllblätter, die fransig gezähnte Perianthmündung und die Gestalt der ♂ Ähren unterscheiden. Sterile Pflanzen werden der Erkennung bedeutende Schwierigkeiten bereiten. Die Blattform, besonders die gerade abstehenden, zugespitzten Blattlappen, bieten in solchen Fällen Anhaltspunkte, um *C. macrostachya* von *C. media* zu trennen.

Am nächsten steht *C. macrostachya* der *C. catenulata* und ist darum hiervon auch am schwersten zu trennen. Auf diese nahe Verwandtschaft, die in der Originaldiagnose nicht erwähnt ist, kam ich erst durch Untersuchung von Aufsammlungen aus Dänemark, die als *C. catenulata* bezeichnet waren, meiner Ansicht nach aber zu *C. macrostachya* gehören. Sind ♂ oder ♀ Äste vorhanden dann ist die Unterscheidung nicht schwer, denn diese Organe zeigen bei beiden Arten erhebliche Verschiedenheiten. Dagegen lassen sich sterile Pflanzen mitunter nur nach langwierigen Untersuchungen richtig einreihen und ab und zu wird es auch dann nicht gelingen. Im allgemeinen unterscheidet sich *C. macrostachya* von *C. catenulata* durch gelbgrüne Farbe, durch flach ausgebreitete, fast längs angeheftete, breit eiförmige Blätter (13—16 Zellen breit) und durch etwas größeres Zellnetz (in der Blattmitte im Durchschnitt 25×40 μ diam.).

**Vorkommen und Verbreitung.** Das Moos lebt, nach den bisherigen Funden zu schließen, ausschließlich auf Torfmooren, wo es über und zwischen Sphagnum umherkriecht, ähnlich wie andere Moor-Cephalozien.

Augenblicklich nur aus Nordeuropa bekannt, aus Norwegen, Dänemark und England, sicher aber noch weiter verbreitet und nur bisher übersehen.

**Standorte:** Norwegen, auf der Insel Ramholmen bei Fredrikstad (1898 Ryan)! Original! Dänemark, Seeland: Moor im Walde „Bjergskov" bei Hvalsö ♂ (1890 Jensen)! Moor im Walde „Hopoldskov" bei Hvalsö (1890 Jensen)! Auf einem schaukelnden Sumpf im Walde „Teglstruphegn" bei Helsingör (1907 Jensen)! Jütland: Heidmoor bei „Skörping" (1901 Jensen)! Heidmoor bei Grindsted (Jensen)! Mit Ausnahme vom ersten Standort alle det. K. M. England, Sussex: Sphagnum boys on Heysholt and Ambersham Cornmous ♀ und ♂ (1910 Nicholson)! Hurston Warren, West Chiltington c. per. (Nicholson). Bog near Duddleswell, Ashdown Forest c. per. (Nicholson).

**183. Cephalozia catenulata** (Hübener) Lindberg, Journ. Linn. Soc. Bd. XIII S. 191 (nicht Spruce!)

Synonym: Jungermannia catenulata Hübener, Hepat. German. S. 169 (1834) z. T.!

**Exsikkaten:** Husnot, Hep. Galliae Nr. 190!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 215, 216.

Zweihäusig. Mesophyt. Bildet weit ausgedehnte, meist braungrüne, dicht verwebte Überzüge, fast stets auf




Fig. 18. Cephalozia catenulata.
A Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; B Stengelstück mit ♂ Ähre, Verg. $^{20}/_{1}$; C einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{180}/_{1}$; D ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; E Perianthmündung ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; F Stück der Perianthmündung, Verg. $^{180}/_{1}$; G Gemmen, Verg. $^{200}/_{1}$.

Torfboden oder seltener auf morschem Holz. Habituell der *C. reclusa* sehr ähnlich. Stengel dicht beblättert, fast kätzchenförmig. Blätter dicht gestellt, aufwärts gerichtet, seicht gehöhlt, 8—10 mitunter auch bis 14 Zellen breit, eiförmig, durch enge, ovale Bucht $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei gerade abstehende oder schwach zusammenneigende, lanzettliche Lappen geteilt. Unterblätter fehlen. Zellen derbwandig, in der Blattmitte durchschnittlich 20—25 μ, einige auch 25—30 μ diam., am Blattgrunde hier und da noch größer. ♀ Ast kurz. ♀ Hüllblätter verhältnismäßig sehr groß, dem Perianth anliegend, eiförmig, etwas über $^1/_3$ durch enge, scharfe Bucht in zwei scharf zugespitzte, lanzettliche, völlig ganzrandige Lappen geteilt, die am Ende beiderseits noch je einen großen Zahn tragen können. Perianth nur im oberen Teil dreikantig, an der Mündung in schmal lanzettliche Lappen zerschlitzt. ♂ Ähren aus zahlreichen Blattpaaren gebildet, darum ziemlich lang, walzenförmig, am Sprossende oder interkalar. Hüllblätter zweilappig, am vorderen Blattgrunde mit kleinen, einwärts gebogenem Zahn, Blattlappen ganzrandig oder mit stumpfen Höckern. Gemmen gelbgrün, oval bis stumpf drei- oder viereckig, einzellig 25 μ diam., am Ende der Sprosse. Sporogon nicht gesehen.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. catenulata* stellt wohl die unter den verbreiteteren Cephalozia-Arten augenblicklich am wenigsten genau bekannte dar, denn über den Artwert der Pflanze ist man sich keineswegs einig. Viele Autoren ziehen sie mit *C. reclusa* zu einer Art zusammen, andere lassen sie als besondere Art gelten. Beide Pflanzen haben darnach große Ähnlichkeit und sind in der Tat schwer zu unterscheiden, aber gleichwohl halte ich sie als getrennte Arten, die zwar in ihrem Wuchs Konvergenzerscheinungen aufweisen, aufrecht und begründe das mit kleinen Unterschieden in zahlreichen, wie mir scheint, wesentlichen Punkten:

*C. catenulata* ist viel seltener als *C. reclusa*, wächst fast immer auf moorigem Boden, selten auf morschem Holz, ist braungrün und die Zweige sind durch die gehöhlten aufwärts gerichteten Blätter schnurförmig. Das Zellnetz ist meistens etwas größer als bei *C. reclusa*, der Blatteinschnitt schmäler und die Blattform länglich. Perianthien sind nur spärlich oder selten vorhanden; sie sind nicht bis zum Ende scharf dreikantig, wie bei *C. reclusa*. Die ♀ Hüllblätter zeigen am Rande nie scharfe, dornige Zähne. Die ♂ Ähren sind 4—6 Blattpaare lang.

Mißlich für die Unterscheidung ist das seltene Vorkommen von ♀ Hüllblättern und Perianthien bei *C. catenulata* und diese Organe geben gerade die

schärfsten und einfachsten Unterscheidungsmerkmale ab. Man ist darum bei sterilem Material vielfach im Zweifel, wo es unterzubringen ist. Nach dem Vorkommen kann man in solchen Fällen mitunter die Entscheidung treffen.

Während also einerseits die Gestalt der *C. catenulata* der *C. reclusa* so nahe kommt, daß eine Scheidung schwer wird, nähert sich *C. catenulata* andererseits der *C. macrostachya* sehr weit. Über die Unterschiede vergl. S. 58.

**Vorkommen und Verbreitung.** Lebt fast ausschließlich auf Moorboden, wo sie dicht verfilzte, weit ausgedehnte, braune Rasen bildet, häufig in Gesellschaft der gewöhnlichen Hochmoorlebermoose. Gewöhnlich nur in Höhen von 900—1200 m gefunden, in der Ebene sehr selten.

Über die Verbreitung dieser Art kann man ein nur lückenhaftes Bild geben, weil sie viel zu viel mit anderen verwechselt worden ist. Sicher ist sie viel seltener als *C. reclusa*. Wie es scheint kommt sie nur in Europa vor und zwar vor allem in Mitteleuropa. Von den mir bekannt gewordenen Standorten rechne ich die nachgenannten hierher.

**Standorte:** Rheinprovinz; auf Torfboden in Sümpfen, auf den höchsten Punkten der Eifel zwischen Bonn und Trier (Hübener) Original. Hamburg, in der „Emme" bei Harburg (1901 Jaap) nach Warnstorf. Baden, auf Moorboden der Hornisgrinde (Jack)! Insel im Nonnenmattweiher am Kohlgarten (1899 Herzog)! mit *C. fluitans*. Moor am Titisee (1903 K. M.)! Faules Holz im Höllental oberhalb Hirschsprung, gegen die Bahnstation zu ♂ 1911 K. M.)! Zwischen Gaistal und Kaltenbronn auf Humus ca. 800 m (1911 K. M.)! Bayern, Moore bei Bernau am Chiemsee (Paul). Frankreich, Dép. Manche, Mesnil-au-Val, marais vers la pierre des Fées (1903 Corbière)! Schweden, Småland, Borkeryd, Kölleryd in palude (1889 Arnell)! Finnland, Aland-Sund Persterley (Bomansson)!

## 184. Cephalozia reclusa[1] (Tayl.) Dumortier, Hep. Europ. S. 92 (1874).

Synonyme: Jungermannia reclusa Taylor, Journ. of Bot. V. S. 278 (1846).
Jungermannia catenulata zahlreicher Autoren (aber nicht Hübener!)
Cephalozia catenulata Spruce, On Cephalozia S. 33 (1882) z. T.
Cephalozia serriflora Lindberg, Medd. af Soc. f. fl. fennica III. S. 187 (2. Dez. 1876).
Cephalozia lunulaefolia, Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835) nach dem zitierten Exsikkat Mougeot etc. Nr. 432.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 515! 594!
Hübener und Genth, Hep. exs. 169!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 191!

---

[1]) reclusus = verschlossen.

Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens Nr. 951! (teilweise auch C. lacinulata!)
Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 83.
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Voges. Rhen. Nr. 432! 1323! 1419!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 115!
Erb. critt. ital. exs. Nr. 910!

Zweihäusig. Mesophyt. In zarten, grünen Überzügen meist auf morschem Holz. Stengel 0,5—1 cm lang, kriechend, verästelt, im Umfang mit 9—10 Zellen. Rhizoiden spärich. Blätter entfernt gestellt, am Stengel in spitzem Winkel angewachsen, kaum herablaufend, seitlich ausgebreitet, seicht gehöhlt, nicht viel breiter als der Stengel, 10—15 Zellen breit, quadratisch bis breit-eifömig, in der Mitte am breitesten, durch stumpfwinkelige, halbmondförmige Bucht bis zur Hälfte in zwei ± zugespitzte Lappen geteilt. Unterblätter fehlen gewöhnlich. Zellen quadratisch bis sechseckig, mit

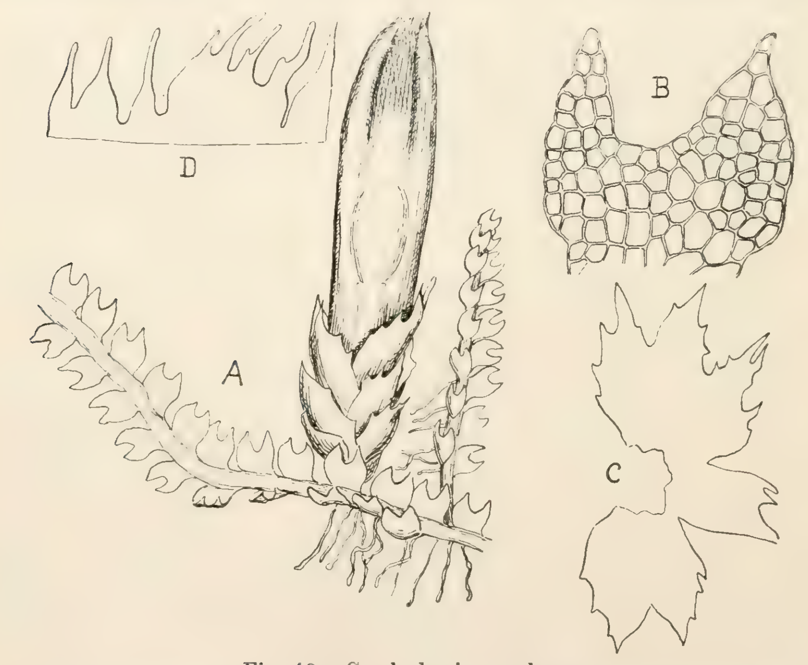



**Fig. 19. Cephalozia reclusa.**
**A Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{25}/_{1}$; B einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{140}/_{1}$; C Hüllblattkranz, Verg. $^{35}/_{1}$; D Stück der Perianthmündung, Verg. $^{60}/_{1}$.**

gleichmäßig verdickten Wänden, klein, 15—18 μ selten 20—25 μ diam. ♀ Inflorescenz an sehr kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt viel größer als die Stengelblätter, durch scharfen Einschnitt in zwei bis drei scharf zugespitzte, am Rande reichlich dornig gezähnte Blattlappen geteilt. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, zylindrisch, bis tief herab deutlich dreikantig, einzellschichtig, an der Mündung etwas verengt und durch 5—6 Zellen lange Zähne fransig gezähnt. Sporogon länglichrund, rotbraun, auf langem Stiele, der im Querschnitt aus 8 sehr großen Randzellen und 4 viel kleineren Innenzellen aufgebaut ist. Innenzellen der Kapselwand mit Ringverdickungen, Außenzellen mit knotigen Verdickungen. Sporen braun, 7 μ diam. Elateren 7—9 μ dick, mit doppelter, breiter Spire. ♂ Inflorescenz aus wenigen bauchig gehöhlten Hüllblättern gebildet, endständig oder interkalar an bauchständigen Sprossen. Vorderrand der Hüllblätter stark einwärts gekrümmt, am Ende noch mit einem dritten Zahn. Antheridien einzeln. Gemmen in gelb-grünen Häufchen endständig an zarten Trieben, einzellig, oval, 14×18 μ diam. Sporogonreife: Juni.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. reclusa* ist charakterisiert durch die tief geteilten, 10—15 Zellen breiten Blätter mit halbkreisförmiger Bucht und gerade abstehenden Blattlappen, durch das derbwandige, kleine Zellnetz, die gezähnten ♀ Hüllblätter, die bis zum Grunde tief gefalteten Perianthien mit fransig gezähnter Mündung.

Als nahestehende und darum zu Verwechslungen Anlaß gebende Arten seien genannt: *C. media, C. leucantha* und *C. catenulata*, die alle ebenfalls zweihäusig sind.

Von *C. media*, die häufig auf den gleichen Standorten vorkommt, wie *C. reclusa*, und bisher viel mit ihr verwechselt wurde, ist die letztgenannte Art zu unterscheiden durch die Blattform (gerade abstehende Lappen, breiter Ausschnitt), das kleinere Zellnetz (bei *C. media* 25—35 μ diam.), durch die fransig gezähnte Perianthmündung (bei *C. media* nur gekerbt), das unten einzellschichtige Perianth (bei *C. media* zweizellschichtig) und durch die dornig gezähnten ♀ Hüllblätter. Daß *C. media* und *C. reclusa* zwei wirklich scharf getrennte Arten sind, ergibt sich aus ihrem oft gemeinsamen Vorkommen auf morschem Holze. Beide Pflanzen sind dann ohne weiteres zu unterscheiden.

*C. leucantha* ist noch kleiner als *C. reclusa*, die Blätter sind 6—8 Zellen breit, das Zellnetz 12—15 μ weit, die ♀ Hüllblätter zeigen selten Zähne am Rande und die Perianthmündung ist nur gekerbt.

*C. catenulata* schließlich, steht der *C. reclusa* am allernächsten und wird darum von vielen Autoren gar nicht gesondert. Über die Unterschiede vergl. S. 60.

Verschiedentlich wurde *C. reclusa* als einhäusig (autöcisch) beschrieben, z. B. von Limpricht in Krypt. Fl. von Schlesien I, S. 297 und von Massalongo, Spec. ital. gen. Cephalozia S. 21. Es ist nicht einzusehen, wie die Autoren zu dieser Angabe kamen, denn *C. reclusa* ist ebenso wie alle verwandten Arten, immer zweihäusig.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt fast ausschließlich auf morschem Holz im Gebirge, wo sie häufig in Gesellschaft von *C. media* oder *C. leucantha* morsche, am Boden liegende Baumstämme mit ihren flachen, zartgrünen, dichten Rasen bedeckt, aus denen die charakteristisch scharf dreikantigen, seicht gebogenen Perianthien herausragen.

Ist in den Mittelgebirgen verbreitet und zwar am meisten in Höhen von 800—1200 m, in der Ebene dagegen äußerst selten oder überhaupt nicht vorhanden.

Über die Verbreitung dieser Art läßt sich augenblicklich kein ganz zuverlässiges Bild gewinnen, weil sie von den früheren Autoren vielfach mit anderen Arten verwechselt oder nicht genügend scharf geschieden worden ist, sodaß nur eine neue Durchsicht aller Standortsangaben eine richtige Übersicht über die Verbreitung liefern kann.

In Europa kennen wir die Art aus den Pyrenäen und aus dem ganzen Alpenzuge, wo sie allerdings nur sehr zerstreut auftritt. Den meisten deutschen Mittelgebirgen ist sie ebenfalls eigen, in manchen allerdings bis jetzt nur ziemlich selten beobachtet. Aus dem Harz scheint sie noch nicht nachgewiesen zu sein. Vereinzelt findet sich das Moos in Großbritannien und in Skandinavien. Hier fehlt es aber den nördlichsten Gegenden und ebenso ist die Angabe aus Sibirien noch unsicher.

Östlich vom Alpenzuge tritt die Pflanze sicher auch auf, obwohl sie z. B. von hier noch nicht angegeben ist, denn sie findet sich noch am Schwarzen Meer und im Kaukasus.

Außerdem ist *C. reclusa* in Nordamerika und in Japan gefunden worden, sie besiedelt also die ganzen gemäßigten Regionen der nördlichen Halbkugel.

**Standorte:** Isergebirge an „Fichtenronnen" in Wäldern an der Iserstraße (Schiffner). Riesengebirge, am Weg von Karlsbrunn nach der Schäferei am Peterstein (Limpricht)! Böhmische Schweiz, an Sandsteinfelsen, z. B. im Khaatal, Stammbrückental, Wilde Klamm und Edmundsklamm sehr verbreitet und stellenweise reichlich (Schiffner)! (Da sonst *C. reclusa*, nicht auf Felsen vorkommt, sind diese Angaben nochmals zu prüfen. Was ich von da als „C. reclusa" sah [Bauer, Bryoth. boh. Nr. 296] gehört zu *C. leucantha*)! Vogtland, Tannenbergtal (Stolle)! Böhmerwald, auf morschem Holz verbreitet (Schiffner)! Bayern, Schliersee, zwischen Birkenstein und Hammer (Wollny)! Weg von Geitau nach der Roten Wand bei Schliersee (K. M.)! Rechtes Trettachufer bei Oberstdorf (Brugger)! Lochbach bei Oberstdorf (Loeske und Osterwald). Baden,

auf morschem Holz im Walde (Leutkircherwald) bei Salem (Jack)! G. und R. exs. Nr. 515! Im ganzen Schwarzwald auf faulen Baumstrünken bei 600—1200 m verbreitet. (K. M.)! Vogesen, an mehreren Stellen, aber nicht reichlich verbreitet. (K. M.)! Bei Retournemer, Chaufour (Mougeot)! Stirpes krypt. Voges. Rhen. Nr. 1419! Schweiz, in Bergwäldern des Berner Oberlandes von 600 bis 1250 m auf faulem Holz verbreitet (Culmann), ebenso in Jura (Meylan). Andere Angaben nicht sicher, aber zweifellos noch weiter verbreitet. Vorarlberg, im Walde bei Mellau (Jack)! G. und R. Nr. 594! Steiermark, an zahlreichen Stellen durch Breidler bekannt. Stets auf faulem Holze. Niederösterreich, im Rosenauer Walde bei Groß-Gerungs; am Losbichl nächst Lunz 700 m; bei den Lunzer Seen; in der Talhofriese bei Reichenau; im Mitterberger Graben (nach Heeg); am Schneeberg in der Eng (Heeg)! Italien, Cansiglio bei Treviso (Spegazzini)! Erb. critt. Nr. 910! Prov. Belluno in mt. Marmolade „bosco Cajada" (Spegazzini). Frankreich, Calvados, Forêt de Biards (Martin); Pyrenäen: Cascade d'Enfer bei Bagnière-de-Luchon (K. M)! Val de Bilet bei Eaux-Chaudes (Corbière)! Schottland und England, an einzelnen Stellen. In Norwegen, Schweden und Finnland vereinzelt. In Kleinasien, bei Trapezunt (v. Handel-Mazzetti) det. Schffn. Im Kaukasus, Svanetia libera occid., am Ufer des Flusses Nakra. (Levier)!

**185. Cephalozia lacinulata**[1] (Jack) Spruce, On Cephalozia S. 45 (1882).

Synonym: Jungermannia lacinulata Jack bei Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 624 (1877).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 624! Jack, Leiner u. Stitzenberger, Krypt. Bad. exs. Nr. 951 z. T.! (gemengt mit *C. reclusa*).

Zweihäusig. Kleines, gelbgrünes Pflänzchen auf morschem Holz, habituell der *C. media* ähnlich. Stengel niederliegend, verzweigt, stellenweise reich mit Rhizoiden besetzt. Blätter ziemlich locker gestellt, dem Stengel schräg angewachsen, kaum herablaufend, die ausgewachsenen 5—7 Zellen breit, breit-eiförmig, am Grunde verschmälert, ziemlich flach, bis unter die Mitte durch rechtwinkelige, unten stumpfe Bucht in zwei lanzettliche, oft gespreizt abstehende, zugespitzte Lappen geteilt. Der vordere Blattlappen ist ab und zu etwas schmäler als der hintere. Unterblätter fehlen fast immer. Zellen in den Ecken schwach verdickt, sehr groß, am Grunde der Blatt-

[1]) lacinulatus = feinzipfelig, feingeschlitzt; bezieht sich auf die Perianthmündung.

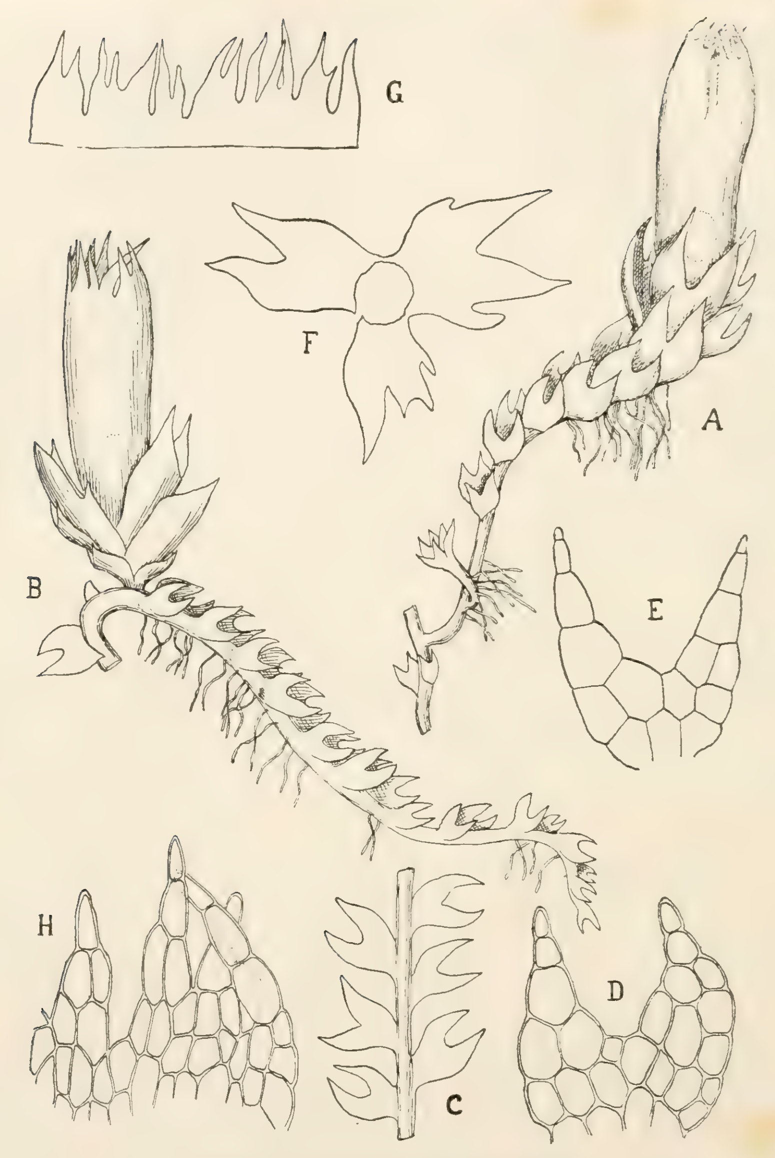



Fig. 20. Cephalozia lacinulata.

A und B Perianth tragende Pflanzen, Verg. $^{30}/_{1}$; C Stengelstück ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; D und E einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{160}/_{1}$; F Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; G Perianthmündung ausgebreitet, Verg. $^{35}/_{1}$; H Stück der Perianthmündung, Verg. $^{160}/_{1}$; B und E Originale nach einer Zeichnung von † Dr. J. B. Jack.

lappen bis $45 \times 50\ \mu$ diam. An sterilen Sprossen besteht das ganze Blatt nur aus etwa 15—20 Zellen. ♀ Inflorescenz an ± langen, ventralen Ästen. ♀ Hüllblätter doppelt so groß als die Stengelblätter, bis zur Hälfte in zwei lanzettliche, ganzrandige Lappen geteilt. Das oberste Hüllblatt trägt häufig beiderseits am Außenrande noch je einen Zahn. Hüllunterblatt oval, 2—3 teilig, am Außenrande mitunter ebenfalls noch mit einem Zahn. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, aufgeblasen dreikantig bis eiförmig, an der Mündung dreikantig, schwach zusammengezogen und in 12—14 ungleichgroße, lanzettliche, scharf zugespitzte und häufig in einzellreihige Haare auslaufende Lappen zerschlitzt. Sporogon unbekannt. ♂ Pflanze in gesonderten Rasen. ♂ Ähren an ventralen Ästen, interkalar oder endständig, dicht beblättert. ♂ Hüllblätter größer als an sterilen Sprossen, vorwärts gerichtet, mit lang zugespitzten Lappen, gestreckt-eiförmig, am vorderen basalen Rande mit kurzem, stumpf zugespitztem, einwärts gebogenem Zahn. Antheridien einzeln. Gemmen unbekannt.

Wenn man in der Lage ist, reichliches Material der *C. lacinulata* durchzusehen, dann wird man keinen Augenblick darüber im Zweifel sein, daß *C. lacinulata* eine ganz ausgezeichnete Art darstellt, die allerdings von den Autoren viel verkannt worden ist, z. T. wohl deshalb, weil dem Originalmaterial in Gottsche und Rabenhorsts Exsikkaten noch *C. reclusa* (Tayl), nach anderen auch *C. media* Ldbg., beigemengt ist. Diese Pflanzen werden dann vielfach für echte *C. lacinulata* gehalten. Neuerdings haben aber Massalongo, sowie Arnell und Jensen darauf hingewiesen, daß *C. lacinulata* eine gut charakterisierte Art sei, was ich vollauf bestätigen kann. Sie ist sogar so sehr charakteristisch, daß selbst steriles Material mit Leichtigkeit erkannt werden kann.

Im Herbar Jack liegt z. B. reichliches steriles und ♂ Material, das von Gottsche und Jack zu *C. connivens* gestellt wurde, als *fo. intermedia* zwischen *C. connivens* und *C. bicuspidata.* In der Tat hat *C. lacinulata* mit den genannten beiden Arten manche Ähnlichkeiten, die Zweifel darüber aufkommen lassen, ob sie in die Verwandtschaft der *C. bicuspidata* oder in die der *C. connivens* gehört. Mir scheint die Verwandtschaft mit der Gruppe *C. media, reclusa, catenulata* sicher zu stehen, dafür spricht die Kleinheit der Pflanze, die Zweihäusigkeit und der ganze Habitus. Warnstorf glaubt sogar (Krypt. Fl. von Brandenburg Bd. I. S. 220), daß *C. lacinulata* von *C. catenulata* spezifisch kaum verschieden sei. Das ist aber schon deshalb unmöglich, weil *C. lacinulata* ein nahezu doppelt so großes Zellnetz besitzt, das im Verhältnis zur Kleinheit des Lebermooses ein gutes Erkennungsmerkmal abgibt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Steriles Material läßt sich an den bis über die Mitte geteilten, am Grunde verschmälerten Blättern mit sehr großem Zellnetz und langen Blattzipfeln erkennen. In der Größe gleicht die Pflanze der ebenfalls zweihäusigen *C. media* oder *C. reclusa*, die beide aber viel kleineres Zellnetz aufweisen. Nur *C. connivens* und *C. bicuspidata* haben ähnlich große Zellen, doch ist bei diesen Arten das Blatt viel größer und besteht darum nicht nur aus 15—25 Zellen, wie bei *C. lacinulata*. Perianth tragende Pflanzen können der ganz anderen Perianthmündung wegen mit *C. bicuspidata* nicht verwechselt werden. Bei *C. connivens* ist das Perianth ähnlich zerschlitzt, aber diese Art hat ganz andere Blattform und ist einhäusig.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. lacinulata* lebt fast immer auf morschem Holze in Gesellschaft von *C. media, bicuspidata, reclusa*. Sie ist bisher nur an ganz wenigen Stellen Europas gefunden worden, stellt also eine der größten Seltenheiten der Lebermoosflora dar.

**Standorte:** Baden, auf einem morschen Baumstrunke im Leutkircher Walde bei Salem (1875 Jack)! Original! G. und Rabhst. exs. Nr. 624! Auf morschem Baumstrunke im Leustetter Walde bei Salem. Steril und ♂. (1859 Jack)! det. K. M. Auf einem morschen Strunke im Hardwalde bei Salem. (1872 Jack) gemengt mit *C. reclusa!* Krypt. Bad. exs Nr. 951 z. T. Steiermark, auf einem faulenden Baumstrunke im Walde zwischen Pollule und Unter-Koschnitz bei Cilli, 300 m. c. per. (Breidler). Finnland, bei Tytyri in Lojo, Nyland, auf einem morschen Stamme (1884 S. O. Lindberg).

Von Velenovsky werden in Jatrovky české I S. 37 mehrere Standorte dieser Seltenheit aus Böhmen erwähnt; wie Riesengebirge: Weberweg, Spindelmühle, Kassel: Nové Hrady: Rothes Moos. Exemplare von diesen Stellen sah ich nicht. Es bedarf darum noch der Bestätigung, ob an den angegebenen Fundorten tatsächlich die viel verkannte *C. lacinulata* vorkommt.

Im Herbar Stephani und Herbar Jack liegen als *C. lacinulata* bezeichnete Exemplare auch aus Japan und aus Nordamerika (Oregon). Diese Bestimmungen sind aber unrichtig.

## 186. Cephalozia leucantha[1]) Spruce, On Cephalozia S. 68 (1882).

Synonym: Jungermannia catenulata var. laxa Gottsche in Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 433.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. eur. exs. Nr. 433! Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Bad. exs. Nr. 952!
Massalongo, Hep. Ital. Venet exs. Nr. 84.
Bauer, Bryotheca bohemica No. 296! (als C. reclusa).
Erb. critt. ital. No. 911!
Flora exsicc. Bavarica Nr. 304 a.

---

[1]) Name von λευκός (leukos) = weißlich und ἄνθος (anthos) = Blüte, hier Perianth.

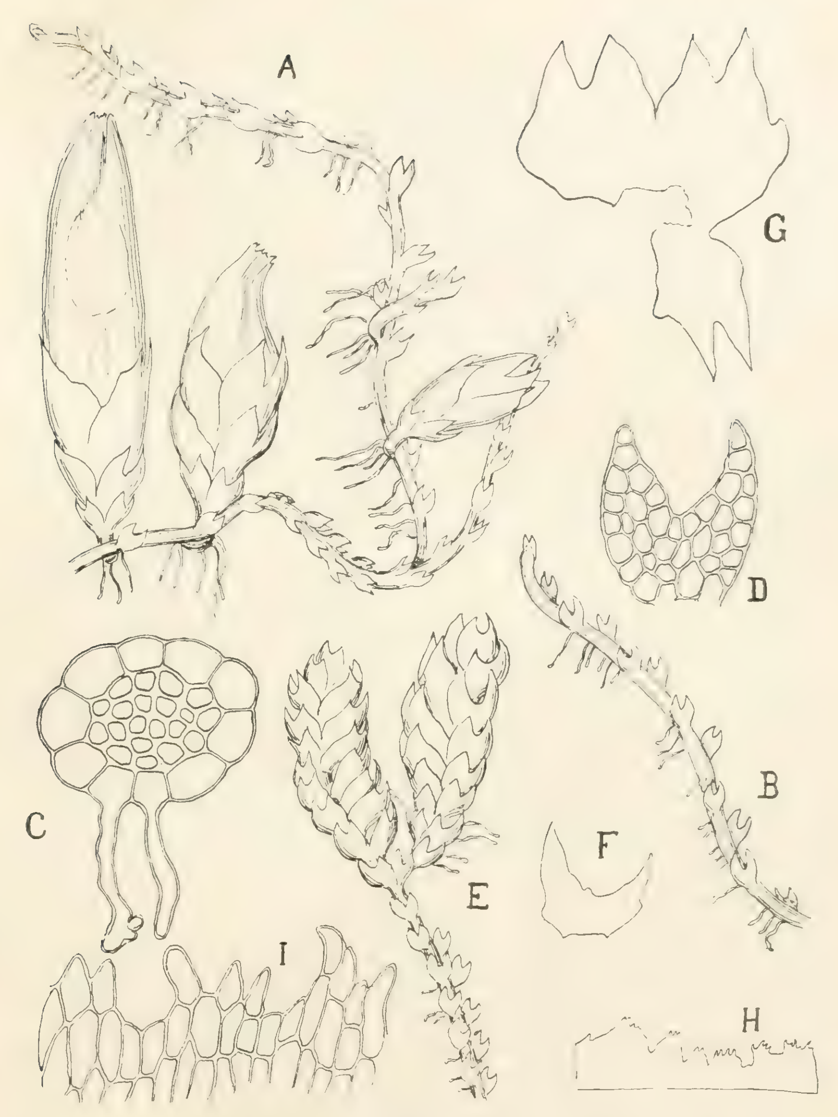



Fig. 21. Cephalozia leucantha.

A Perianthien tragende Pflanze, Verg. $^{30}/_{1}$; B Stengelstück, Verg. $^{30}/_{1}$; C Querschnitt durch den Stengel, Verg. $^{220}/_{1}$; D einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{180}/_{1}$; E ♂ Pflanze, Verg. $^{30}/_{1}$; F ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; G ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; H Perianthmündung, Verg. $^{30}/_{1}$; I Stück der Perianthmündung, Verg. $^{180}/_{1}$.

Zweihäusig. Mesophyt. Sehr zierliches, fadenförmiges Pflänzchen. Bildet grüne Überzüge auf morschem Holz im Gebirge. Stengel vielfach verästelt, bis 1 cm lang, mit kurzen Rhizoiden spärlich besetzt; im Querschnitt besteht er aus 10 großen dünnwandigen Außenzellen und aus einer Gruppe von 16—20 kleinen, derbwandigen Innenzellen. Blätter entfernt und schräg am Stengel angewachsen, sehr klein, kaum breiter als der Stengel, breit eiförmig, bis 1/2 oder noch tiefer durch rechtwinkelige Bucht in zwei lanzettliche, stumpf zugespitzte, etwas einwärts gebogene Lappen geteilt. In der Mitte ist das Blatt 6—8 Zellen breit. Unterblätter fehlen an sterilen Sprossen, in der ♀ Infloreszenz dagegen vorhanden. Blattzellen sehr klein, derbwandig, vieleckig, in den Ecken nicht stärker verdickt, 12—15 μ diam. ♀ Infloreszenzen an sehr kurzen, bauchständigen Ästchen, die häufig in geringen Abständen zu mehreren hintereinander am gleichen Stengel entspringen. ♀ Hüllblätter sehr groß, dem Perianth dicht anliegend, eiförmig, 1/3—1/2 in zwei zugespitzte, am Rande mitunter gekerbte, aber nicht dornig gezähnte Lappen geteilt. Hüllblätter und Hüllunterblatt zu einem Blattkranz verwachsen. Hüllunterblatt kaum kleiner als die Hüllblätter, wie diese zweiteilig. Zellen der Hüllblätter viel größer als die Blattzellen, 20×40 μ diam., am Blattgrunde 25×70 μ diam. Perianthien verhältnismäßig sehr groß, weißlich-grün, aufrecht, oft leicht sichelförmig gekrümmt, walzenförmig, an der Mündung zusammengezogen, stumpf dreikantig. Mündung in mehrere, durch vorspringende Zellen fein gezähnte Lappen geteilt. Kapsel länglichrund, rotbraun. Sporen rotbraun, 8—9 μ diam., fein warzig rauh. Elateren gerade gestreckt, bis ans Ende gleich dick, 8 μ breit, mit doppelter, rotbrauner, locker gewundener Spire. ♂ Pflanzen mit den ♀ im gleichen Rasen, ährenförmig, viel größer als die sterilen Pflanzen. ♂ Hüllblätter dicht gestellt, quer angewachsen, am Grunde sackig gehöhlt, bis 3/4 in zwei gespreizte, zugespitzte Lappen geteilt. Antheridien einzeln. Gemmen gelbgrün, kugelig, bis länglichrund, einzellig, 12—14 μ diam., am Ende kopfförmig angeschwollener aufrechter Ästchen. Blätter der kopfförmigen Anschwellung viel

größer als die steriler Sprosse, am Rande ab und zu gekerbt. Sporogonreife: Mai—Juni.

Diese durch ihre Kleinheit auffallende *Cephalozia*-Art wurde von vielen Autoren (früher von Spruce, später von Schiffner, neuerdings von Massalongo) zu *Cephaloziella* gestellt, wohin sie aber gar nicht paßt, denn sie hat mit keiner *Cephaloziella*-Art Verwandtschaft, wohl aber mit *Cephalozia reclusa*, der sie sogar ziemlich nahe steht. Das engmaschige Zellnetz und die kleinen Blätter teilt sie mit den *Cephaloziella*-Arten. Ein Querschnitt durch den Sporogonstiel zeigt, worauf Douin zuerst hinwies, ganz deutlich, daß eine *Cephalozia* vorliegt (4 Innenzellen umgeben von 8 Außenzellen) und nicht eine *Cephaloziella*. Ganz konstant ist allerdings dieses Merkmal nicht.

**Unterscheidungsmerkmale:** Zu erkennen ist *C. leucantha* an den winzig kleinen, den Stengeldurchmesser in ihrer Breite kaum überschreitenden Blättern mit derbwandigem, sehr engmaschigem Zellnetz, an den zweiteiligen, sonst ganzrandigen Hüllblättern und der fein gezähnten Perianthmündung.

Man kann sie nur mit *C. reclusa* verwechseln, die aber z. B. breitere und größere Blätter (10—15 Zellen breit, bei *C. leucantha* nur 6—8), sowie dornig gezähnte Hüllblätter besitzt.

**Vorkommen und Verbreitung**: Lebt in Mitteleuropa fast ausschließlich auf faulem Holze, selten auf Sandsteinfelsen, worauf sie zusammenhängende, dünne, gelbgrüne Überzüge bildet, die stets zahlreiche Perianthien und auch ♂ Pflanzen enthalten. In den Nordländern wird das Moos an humusbedeckten Felswänden und selbst in Torfmooren gefunden. Auf diesen Substraten kommt es sogar häufiger vor, als auf faulem Holz, wie überhaupt die Lebermoosvegetation auf morschem Holz im hohen Norden verhältnismäßig arm ist.

Das zierliche Pflänzchen ist in seinem Vorkommen an das Gebirge gebunden, an eine Höhe von etwa 800—1600 m. Es tritt aber auch hier nur spärlich auf. Oberhalb und unterhalb dieser Höhengrenzen ist *C. leucantha*, wenigstens in Mitteleuropa äußerst selten; der Ebene fehlt sie gänzlich. In den Nordländern rechnet man die Pflanze zu den häufigen Lebermoosen. In Norwegen soll z. B. *C. leucantha* nach Arnell die häufigste und gewiß die reichlichste *Cephalozia*-Art der Waldregion sein. Auch hier, gleich wie in den mitteleuropäischen Gebirge, steigt sie nicht weit empor, denn sie verschwindet schon oberhalb der Birkenregion.

In Europa kennen wir diese boreale Pflanze von den südlichen Ausläufern des Alpenzuges, bis nach Schottland und Skandinavien. Außerdem wird sie aus Alaska angegeben, nicht aber aus Sibirien, obwohl sie sicher auch hier vorkommt.

**Standorte:** Baden, auf morschem Holz im Walde am Feldberg zwischen Menzenschwand und dem Feldberger Hof, bei etwa 1250 m (1866 Jack)! Original! Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 433! Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Bad. exs. Nr. 952! (beidemal als Jg. catenulata var. laxa.). Ferner im Feldberggebiet: am Weg von Todtnau nach dem Silberberg (1902 K. M.)! Am Rande des „Napf", zwischen St. Wilhelmerhütte und Stübenwasen (1899 K. M.)! Bei der Kriegsbach-

schlucht nordöstl. von Herzogenhorn (1904 K. M.)! Böhmen, Isergebirge, in der Umgebung des Wittighauses an zahlreichen Stellen: „Weißbacher Lehne" (Schiffner). Böhmerwald: Blöckstein (Schiffner). Auf feuchtem Sandstein im Khaatale bei Hinter-Daubitz 350 m (Bauer)! Bauer, Bryoth. bohem Nr. 296! Bayern: Böhmerwald, Südseite des Arbersees in großer Menge auf faulem Holz (Bauer). Bayrischer Wald, Baumstrünke am Rachel 1100 m (Familler)! An der Zugspitze, im Raintal; Längental südl. von Tolz, Probstalm (Stolz) det. Schiffn. Allgäu: Sauwald ob Hinterstein 1904 (Familler) det. Schiff. Fl. exs. bar. Nr. 304a; Oberstdorf am rechten Ufer des Lochbachs bei ca. 1000 m (Loeske und Osterwald). Vorarlberg, Bludenzer Alpenweg bei Langen 1600 m! an den Illfällen im Vermont, Mellautal; Gaudenziusalpe im Saminatal (Loitlesberger). Tirol, Zillertaler Alpen beim Ischberg-Wirtshaus in der Dornenbergklamm (Loeske). Steiermark, Menina planina bei Oberburg; im Bachergebirge: Abhang gegen Reifnig und am Steg bei St. Lorenzen 1000—1300 m! Schusterbauerkogel bei Ligist; Arbesbachgraben bei Birkfeld; Pöllerkogel bei Leoben; Alpsteig bei Mautern; Scheipelalm am Rottenmanner Tauern; Planei bei Schladming; bei Mitterndorf: Neuhofner Wald! Riesenbachgraben und Vorberge des Kämmergebirges; im Walde am Ödensee bei Aussee; Klosterkogel bei Admont; Eisenerzer Höhe; Nordabhang des Hochschwab bei Wildalpe; Neuwald im Tragößer Tal (Breidler). Oberösterreich, Laudachsee bei Gmunden (Loitlesberger). Niederösterreich, Schneeberg auf faulem Holze (Heeg)! Österreichisches Küstenland, Ternovaner Wald (Loitlesberger). Schweiz, im Maderanertal (1901 K. M.)! Jura: Le Risoux 1350 m (Meylan)! und sonst zwischen 1100 und 1500 m verbreitet (Meylan). Vallée de Nant (Vaud) 1300—1400 m, ziemlich verbreitet (Culmann). In Kanton Bern von 1300—1600 m verbreitet und öfters mit Sporogonen (Culmann). Italien, Valsesia: ex alpe Cramisei, mt. Plaida (Carestia); Prov. Treviso im Walde Cansiglio (1877 Spegazzini)! Erb. critt. ital. exs. Nr. 911! In England und Schottland in den Gebirgswäldern verbreitet, in Irland weniger häufig. In Skandinavien eine der häufigsten *Cephalozia*-Arten nördlich bis zum Sarekgebirge!

*Cephalozia Macouni* Austin, Hep. Bor. Amer. 1873, habe ich im Original nicht gesehen. Ein mir vorliegendes, von Macoun in Canada gesammeltes und als *C. Macouni* bezeichnetes Pröbchen (at Revelstoke, Columbia River B. C.), scheint mir zu *C. media* zu gehören. Die echte *C. Macouni* soll eine kurz gewimperte Perianthmündung haben und soll nach Lindberg der „C. catenulata" (*C. reclusa?*) am nächsten stehen.

Die Frage, ob *C. Macouni* mit irgend einer der hier beschriebenen Arten synonym ist, muß also vorderhand noch offen bleiben. Als Standorte der *C. Macouni* werden außer Nordamerika noch Sibirien und Finnland genannt.

### B. Subg. Cladopus.

Spruce, On Cephalozia (1882).

**187. Cephalozia Francisci**[1] (Hooker) Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).

Synonyme: Jungermannia Francisci Hooker, Brit. Jungerm. tab. 49 (1816)
Trigonanthus Francisci Hartman, Skand. fl. ed. 10. 2, S. 142 (1871)
Jungermannia Sehlmeyeri Hübener, Hep. Germ. S. 156 (1834).
Cephalozia borealis Lindberg, Medd. soc. f. fl. fennica 14. S. 65 (1888)
Jungermannia Binderi Velenovsky, Jatrovky České I. Teil, S. 27 (1901) fide Original!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst Hep. europ. exs. Nr. 301! 503!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 218.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 176—177.
Spruce, Hep. Pyrenaicae exs. Nr. 40!

Zweihäusig. Wächst in kleinen, niederliegenden, lockeren oder dichten, grünen oder rotbraunen Räschen auf sandig-torfigem Boden von der Ebene bis ins Gebirge, aber selten. Stengel 3—5 mm lang und mit den Blätter 0.7 mm breit, verzweigt, kriecht in der Erde und entsendet nach oben zahlreiche, entweder dicht oder locker beblätterte Äste, nach unten spargelartige, weißliche Stolonen, die für diese Art sehr charakteristisch sind. Die Blätter decken sich an normalen Trieben dachziegelartig; sie sind grün, seicht gehöhlt, am Stengel schräg angewachsen, daran nicht herablaufend, etwas nach vorn gerichtet, ausgebreitet oval, durch sehr kurze, nur $1/5$ der Blattlänge erreichende, enge, scharfe Bucht in zwei stumpfe, seltener spitze, oft einwärts gekrümmte Lappen geteilt. Unterblätter stets sehr deutlich, viel kleiner als die Blätter, zungenförmig, am Ende oft durch schmalen, bis zur Mitte reichenden Einschnitt ungleich zweilappig. Zellen vieleckig, alle mit gleichmäßig stark verdickten Wänden, in den Ecken nicht stärker, hie und da auch schwach dreieckig verdickt, reich an Chlorophyll, 20—25 $\mu$ diam., am Blattgrunde viel größer. Kutikula warzig rauh. ♀ Inflorescenz

[1]) Benannt nach Francis, dem Entdecker der Art.

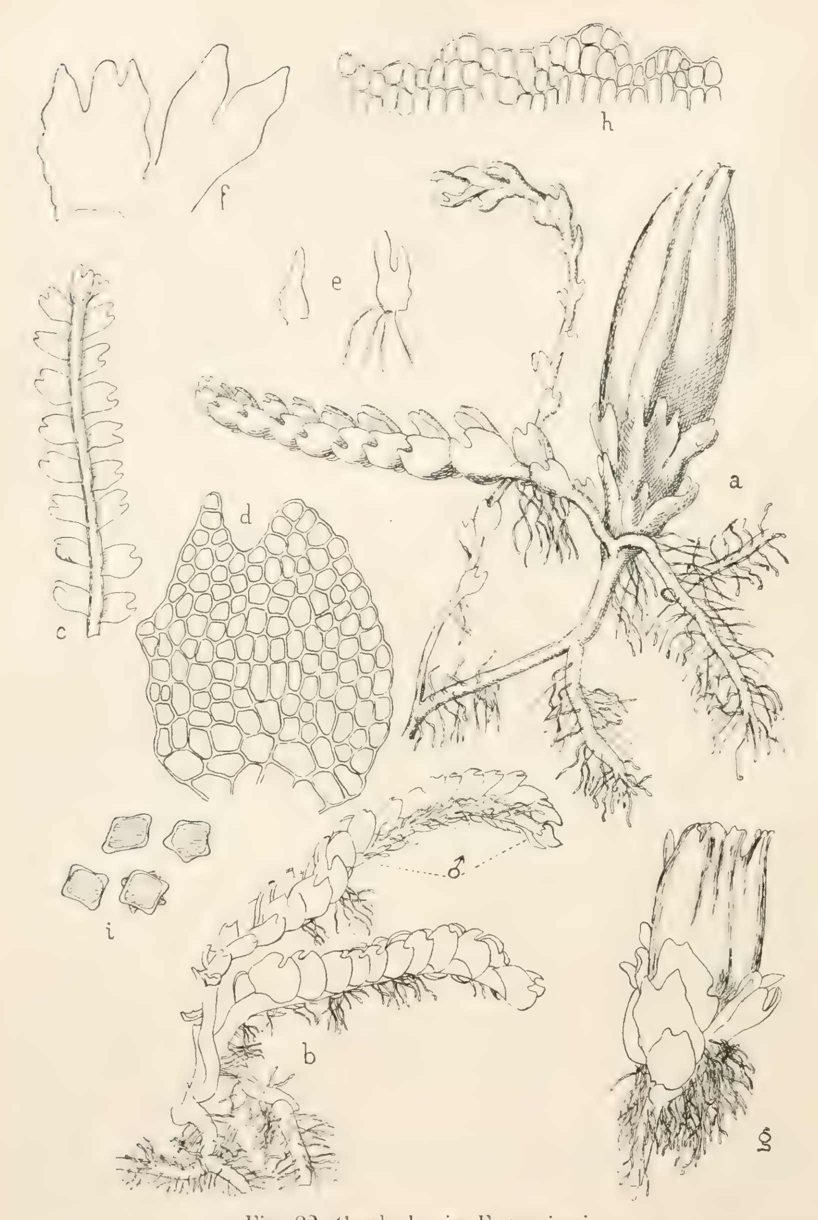



Fig. 22. Cephalozia Francisci.

a Perianth tragendes Stück der Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; b ♂ Pflanze des Originals von C. borealis, Verg. $^{20}/_{1}$ (nach Jensen); c steriles Stengelstück, Verg. $^{20}/_{1}$; d einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{150}/_{1}$; e Unterblätter, Verg. $^{50}/_{1}$; f ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; g Perianth des Originals der C. borealis, Verg. $^{20}/_{1}$; (nach Jensen); h Perianthmündung, Verg. $^{150}/_{1}$; i Gemmen, Verg. $^{200}/_{1}$.

an meist nur kurzem, unterseits mit langen Rhizoidenbüscheln besetztem Aste. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, mit dem ebenso großen Hüllunterblatt am Grunde verwachsen, bis 1/3 in zwei oder drei zungenförmige, abgerundete oder stumpf zugespitzte Lappen geteilt, deren Ränder mitunter stumpfe Höcker zeigen. Perianth rotbraun, weit aus der Hülle herausragend, prismatisch oder eiförmig, bis zum Grunde dreikantig, gegen das Ende zusammengezogen, an der Mündung meist entfärbt und in ganzrandige oder buckelige oder seltener mit 2—3 Zellen langen Zähnen besetzte Lappen geteilt. Zellwände der Perianthmündung sehr stark verdickt. Unterer Teil des Perianths mehrzellschichtig. Kapsel rotbraun, oval. Zellen der Außenschicht mit knotigen Verdickungen, die der Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen papillös, 10—15 μ diam. Elateren mit doppelter, breiter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen in besonderen Rasen oder zusammen mit den ♀. ♂ Infloreseenz entweder am Ende der Äste oder an ventralen Ästen, die aus den Achseln der Unterblätter entspringen. ♂ Hüllblätter gehöhlt, am Grunde oft mit einem Zahn. Gemmen nicht selten in grünlichen, später gelbroten Häufchen auf dem Scheitel kleinblätteriger Triebe, 4—5 eckig, oft sternförmig, 1—2 zellig, derbwandig, 25—30 μ diam. Sporogonreife: im Mai — Juli, je nach der Höhenlage.

Verwandtschaftlich steht *C. Francisci* nur der *C. fluitans* nahe: beide besitzen annähernd gleiche Blattform mit nur kurzem Einschnitt und gewöhnlich stumpfen Lappen.

Verwechselt können sie allerdings nicht werden, schon der ganz verschiedenen Größe, des verschieden großen Zellnetzes u. a. Unterschiede wegen.

Spruce brachte als erster die nahe Verwandtschaft der beiden Arten zum Ausdruck, indem er sie zu einem besonderen Subgenus zusammenfaßte, das man vielleicht später als Gattung behandeln wird.

In die Untergattung *Cladopus* wären noch *C. borealis* Lindberg und *C. baltica* Warnstorf zu stellen, welche in die nächste Verwandtschaft der *Ceph. Francisci* gehören. Von *C. borealis* haben Arnell und Jensen (Bot. Notiser 1908) nachgewiesen, daß sie zu *C. Francisci* gehört, und daß die Ansicht von Kaalaas (vergl. I. Abt., S. 523), wonach *C. borealis* mit *Alicularia Breidleri* identisch sein soll, nicht zutreffend ist.

*C. baltica* muß auf Grund meiner eigenen Untersuchungen ebenfalls in den Formenkreis der *C. Francisci* gestellt werden, denn sie unterscheidet sich vom Typus durch keinerlei wichtige Merkmale. Weder die vom Autor der Art angegebene

Form der „Rhizoidenstolonen", als auch die ganzrandigen Perianthien sind der *C. baltica* allein eigen und ebensowenig finde ich einen Unterschied in der Größe der Gemmen. Dieselbe Ansicht hat offenbar auch Jaap über den Wert der *C. baltica*, der sie (in „Weitere Beiträge zur Moosfl. der nordfr. Inseln", Schriften Nat. Verein Schles. Holstein. Bd. XIII, Heft 1, S. 68, 1906) als *var. baltica* (Wstf.) von Amrum in Friesland erwähnt.

Als dritte Art, die ich zu *C. Francisci* stelle, erwähne ich „*Jungermannia (Anthelia) Binderi*" Velenovsky, die zwar nach der Abbildung in Jatrovsky české Tab. III., fig. 1 zu schließen, wohl kaum hier untergebracht würde, aber nach Untersuchung des Originalmaterials, das ich der Güte des Herrn Autors verdanke, bestimmt hierher gehört.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den meisten übrigen *Cephalozia*-Arten weicht diese Art erheblich ab, schon durch die Blätter, die nur $^1/_5$ tief geteilt sind und ebenso wie die Hüllblätter fast immer stumpfe Lappen besitzen. Außerdem läßt sie sich an dem derbwandigen Zellnetz, an der gewöhnlich ganzrandigen, nur selten gezähnten Perianthmündung und besonders an den in großer Zahl vorhandenen, fleischigen und dicht mit Rhizoiden besetzten Stolonen erkennen.

Mit *Alicularia Breidleri* hat *C. Francisci* einige Ähnlichkeiten, ist aber auch davon durch größeres Zellnetz und die reichliche Stolonenbildung verschieden. Außerdem treffen wir *C. Francisci* gewöhnlich auf sandig-torfigem Boden mit Bevorzugung der Ebene, *A. Breidleri* dagegen im Hochgebirge auf Erdboden, der durch den Schnee festgedrückt ist. (Vergl. auch Abt. I, S. 523.)

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchtem Heidemoorboden oder auf Humus, vor allem in der Ebene, aber auch im Gebirge, im Alpenzuge z. B. noch bei 1850 m. Sie ist in Europa sehr weit verbreitet, vom Alpenzuge und den Pyrenäen bis nach Schottland und Skandinavien. Überall ist sie aber nur ganz vereinzelt gefunden worden, mit Ausnahme der moorig-sandigen Stellen längs der Nordsee und der Ostsee, wo sie eine größere Verbreitung besitzt und teilweise sogar häufig zu sein scheint. Die östliche Verbreitungsgrenze zieht sich nach den bisherigen Funden von Steiermark über Schlesien nach Pommern. Neuerdings ist auch ein Fundort der Pflanze aus Nordamerika bekannt geworden.

Nach dem geschilderten Vorkommen muß *C. Francisci* am ehesten als mittel- bis westeuropäische Art aufgefaßt werden. Dafür daß sie keinen borealen Typus darstellt, spricht u. a. das spärliche Vorkommen in den Nordländern und ihr Fehlen z. B. in Sibirien.

**Standorte:** Schleswig-Holstein, auf den Nordfriesischen Inseln: Insel Röm häufig, weniger häufig auf den Inseln Amrum und Sylt (Jaap). Umgebung von Hamburg sehr verbreitet (Jaap)! Brandenburg, in der Priegnitz an zahlreichen Stellen (Warnstorf, Jaap)! Kreis Krossen, Sommerfeld, Kroatenhügel (1880 Warnstorf)! Bobersberg, Heidemoor bei Jähnsdorf unweit des Fischerhauses und im Dachower Moor (Warnstorf). Kreis Luckau: Finsterwalde, Neuendorfer Wald (A. Schultz)! Pommern, bei Prerow a. d. Ostsee auf Dünensand (1901

Zschacke)! Original der C. baltica Wstf.! Ubedel, Neuer Teich, auf Moorboden (1910 Hintze)! Klaunin, Moorheide (Hintze)! Harz, im Roten Bruch unter dem Achtermann auf Moorboden ca. 800 m (1902 Jaap)! Schlesien, Dachsberg bei Sagan ♂ und c. spor. 1868 Everken)! Rheinprovinz, Siegburg bei Bonn auf nassen Heiden und bei Krefeld in einer Kiesgrube (1871 Dreesen)! Ardennen, auf Torfboden (Libert). Böhmen, bei Zwickau, am Weg in den Lotzengrund von Röhrsdorf aus, reichlich (1900 Schiffner). Steiermark, am unteren Scheipelsee am Rottenmanner Tauern 1650 m; Moorgrund am Südabhange des Lasaberges bei Stadl 1850 m; Abhang der Planei gegen die Mitterhausalm bei Schladming 1700 m (Breidler). Schweiz, an einer Wegböschung bei Weid in der Nähe von Schwarzenegg im Kanton Bern 940 m (1908 Culmann)! Italien, Apuaner Alpen, auf Bergwerkschutt „del Bottino“ bei Seravegga (C. Rossetti) nach Massalongo. Frankreich, Pyrenäen: Landes de Mugriet (Spruce)! Hep. Pyr. exs. Nr. 40! Normandie: Falaise (Brébisson). Ardennen: La Neuville-aux-Haies (Délogne und Gravet). Auvergne: Sancy, Col de Coubet (Douin); Dép. Eure-et-Loire: Foret des Senonches und Forêt de Rambouillet (Douin)! Manou, Vallon du Boulay (Douin). Dép. Seine-et-Oise: Weg von Guipéraux nach Poigny (Douin). Hep. Galliae exs Nr. 218. Dép. Manche: marais du Mesnil-au-Val (Corbière)! Laude de Lessay (Corbière)! England, bei Holl und Edgefield (Francis)! Original! Außerdem an zahlreichen anderen Stellen, aber nicht häufig, ebenso wie in Schottland und Irland (nach Macvicar)!, wo sie fast ausschließlich der subalpinen Region angehört. Dänemark, Jütland: gemein in der Umgebung von Skagen und Hulsig (Jensen). (Arnell)! Norwegen, in den Provinzen: Akerskus; Busherud; Bratsberg; Stavanger; Bergenhus, aber überall selten. Nördlichster Fundort: Nordland Mo in Rauen vom Fjordufer bis Mofjeld (400 m); hier an erdbedeckten Felsen c. spor. (nach Kaalaas). Nordamerika, Maine (Haynes).

### 188. **Cephalozia fluitans** [1]) (Nees) Spruce, On Cephalozia S. 50 (1882).

Synonyme: Jungermannia fluitans Nees, Syll. Ratisbon. S. 129 excl. Syn. (1823).

Jungermannia inflata forma fluitans Nees, Naturg. europ. Leberm. II. S. 43 (1836).

Cephalozia obtusiloba Lindberg, Bot. Notiser 1872 S. 164 (fide Original!).

Exsikkaten: Funck, Krypt. Gew. Nr. 593!

Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 581!

Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 968!

Husnot, Hep. Galliae Nr. exs. Nr. 153!

Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. exs. Nr. 1063.

---

[1]) fluitans = flutend, schwimmend, weil man die flutende Form dieser Art zuerst kannte. Der Typus schwimmt nicht.

Carrington und Pearson, Hep. Britann. exs. Nr. 178 a—c! 259! (= fo. gigantea), 260!
Austin, Hep. bor. amer. Nr. 35!
Bauer, Bryotheca Bohemica exs. Nr. 294! 295!
Lilienfeld, Hep. Polon. exs. Nr. 33!

Zweihäusig Hygrophyt. Habituell der *Gymnocolea inflata* ganz ähnlich. Wächst im Gebirge oder als Relikt in der Ebene in schwarzbraunen, grünen oder rötlich-violetten Rasen zwischen oder über Torfmoosen oder in Moorlöchern, teils über Wasser, teils im Wasser flutend. Stengel gewöhnlich nur einige cm, bei der flutenden Form bis 20 cm lang, reich mit weißlichen, oft blattlosen Stolonen und Ästen, die stets auf der Stengelunterseite aus den Ästchen der Unterblätter entspringen. Stengelquerschnitt mit 14—16 Rindenzellen. Innenzellen nur wenig kleiner. Rhizoiden spärlich in Büscheln am Grunde der Äste. Blätter entfernt gestellt, vom Stengel seitlich oder etwas vorwärts abstehend, schwach konvex, am Stengel mit schmalem Grunde sehr schräg angewachsen, daran nicht herablaufend, ausgebreitet schmal elliptisch, durch $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Blattlänge erreichenden, tiefen, schmalen, stumpfen Einschnitt in zwei ungleich große (der hintere der größere), stumpfe Lappen geteilt. Unterblätter klein, dem Stengel angedrückt, kurz-dreieckig, lanzettlich oder kurz zweilappig; an der flutenden Form spärlich vorhanden. Zellen sechseckig, zartwandig, groß, 30—35 $\mu$, an Wassserform 40—50 $\mu$ diam. ♀ Inflorescenz an gewöhnlich sehr kurzem, reich mit Rhizoiden besetztem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter in drei Paaren, die obersten größer als die Stengelblätter bis $^1/_2$ in zwei zungenförmige, stumpfe, zurückgekrümmte, ganzrandige Lappen geteilt. Hüllunterblätter nicht mit den Hüllblättern verwachsen, rechteckig, zweizipfelig, am Rande mit einigen buckeligen, stumpfen Zähnen. Perianthien meist zu mehreren hintereineinander an einem Sproß, weit aus den Hüllblättern herausragend, walzenförmig bis gestreckteiförmig, unten zweizellschichtig, oben dreikantig. Mündung gewellt, nicht gezähnt, höchstens durch vorspringende Zellen gekerbt. Kapsel schwarzbraun, länglichrund, mit 2—3 Zellen dicker Wandung. Außenschicht der Kapselwand mit unregelmäßigen, knotigen Verdickungen an den Längswänden; Innenschicht mit un-




Fig. 23. *Cephalozia fluitans.*

A Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{30}/_{1}$; B Steriles Stengelstück, Verg. $^{10}/_{1}$; C einzelnes Blatt, Verg. $^{20}/_{1}$; D Blattzellnetz, Verg. $^{90}/_{1}$; E Hüllblätter und Hüllunterblatt, Verg. $^{30}/_{1}$; F Perianthmündung, Verg. $^{20}/_{1}$; G ♂ Ast, Verg. $^{20}/_{1}$; H ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; I Querschnitt durch den Kapselstiel, Verg. $^{90}/_{1}$.

regelmäßigen Halbringfasern. Kapselstiel bis 2 cm lang und 0,25 mm dick, sehr saftig; der Querschnitt zeigt 14—15 große, derbe Rindenzellen, während das Innere aus zarteren, aber ebenso großen Zellen aufgebaut ist, die sehr frühzeitig zerfallen, sodaß der Kapselstiel hohl wird. Sporen feinwarzig, rotbraun, 17—25 μ diam. Elateren gerade gestreckt, 8 μ dick, mit eng gewundener, dunkelbrauner Spire. ♂ Pflanzen mit den ♀ im gleichen Rasen. ♂ Ähren sehr dicht beblättert; Hüllblätter viel kleiner als die übrigen, stark gehöhlt, in drei stumpf zugespitzte Lappen geteilt. Unterblätter in der ♂ Ähre deutlich, kurz lanzettlich. Gemmen unbekannt. Sporogonreife: Juni—Juli.

Obwohl ein Synonym dieser Art (*C. obtusiloba*) schon im Jahre 1872 von Lindberg als *Cephalozia* erkannt und zehn Jahre später *Jg. inflata* von Spruce als *Cephalozia* aufgefaßt wurde, finden wir bei Boulay (Hepatiques 1904), diese Pflanze als *Lophozia* bezeichnet. Diese merkwürdige Einreihung wird von Boulay ebenso merkwürdig begründet. Er sagt etwa: „Die entscheidenden Merkmale, um *Jung. fluitans* bei der Gattung *Cephalozia* einzureihen, wie die an einem kurzen ventralen Aste entwickelte ♀ Blüte etc., finden sich so selten, daß es unangebracht ist, ihnen diese Wichtigkeit beizumessen".

Wenn das Perianth bei *Jg. fluitans* auch noch so selten, jedoch vom Typus einer *Cephalozia* ist, dann werden wir die Pflanze eben als *Cephalozia* zu bezeichnen haben, auch wenn sie habituell ganz einer *Lophozia* (d. h. *Gymnocolea*) gleicht. Es ist wohl unnötig hierauf weiter einzugehen. Der Irrtum Boulays mag auch dadurch veranlaßt worden sein, daß er Material untersuchte, das, wie es häufig der Fall ist, mit *Gymnocolea inflata* vermengt war.

Der Sporogonstiel dieser Art ist seither nur von Douin[1]) genauer beschrieben worden und zwar soll er nach Douin genau wie bei anderen *Cephalozia*-Arten gebaut sein, d. h. auf einem Querschnitt innen 4 und außen 8 Zellen aufweisen. Die von mir untersuchten Stiele zeigten innen 7 und außen 13 Zellen. Die Innenzellen zerfallen bald, sodaß der Sporogonstiel schon bevor das Sporogon seine Sporen auswirft, innen der ganzen Länge nach hohl ist. Hierdurch weicht also *C. fluitans* von den anderen Cephalozien ab.

Da die ♂ Pflanzen zusammen mit den ♀ im gleichen Rasen vorkommen, wäre es denkbar, daß auch einhäusige Exemplare auftreten, die aber bisher, etwa weil die ♂ Äste leicht abbrechen, übersehen worden wären.

---

[1]) Douin, Le pedicelle de la capsule des Hepatiques. Bull. Soc. bot. France Bd. 55, S. 360/361 (1908).

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen Cephalozien ist diese Art sofort zu unterscheiden durch die ovale Blattform, den kurzen Blatteinschnitt und die stumpfen Lappen. Nur *C. Francisci* nähert sich ihr in dieser Richtung, weicht aber durch geringere Größe, kleineres Zellnetz u. s. w. ab.

Viel eher läßt sich *C. fluitans* mit einem Vertreter einer ganz anderen Gattung, nämlich mit *Gymnocolea inflata* verwechseln, zumal wenn es sich um sterile Formen handelt. Die wichtigsten Merkmale, in welchen *C. fluitans* von der genannten Art abweicht, sind die zahlreichen ventral entspringenden Flagellen, die ventrale Stellung des ♀ Blütenastes, die fast immer deutlichen Unterblätter und die etwas grösseren Blattzellen. Man trifft häufig die Angabe die Blattzellen seien bei *C. fluitans* doppelt so groß, als bei *Gymn. inflata*. Das ist aber nur bei den schwimmenden, sterilen Formen der Fall (*fo. gigantea* Ldbg.), während der Typus, der nicht im Wasser schwimmt — weshalb für ihn die Bezeichnung „fluitans" recht schlecht paßt — nur etwa um $^1/_3$ größere Blattzellen aufweist. Wenn Perianthien vorhanden sind (und bei *G. inflata* findet man bei eingehendem Suchen fast immer einige), dann ist die Unterscheidung einfach; sie sind bei *C. fluitans* oben dreikantig, bei *G. inflata* dagegen birnförmig und ohne Falten, die ♀ Hüllblätter sind bei *Gymnocolea* kleiner, bei *Ceph. fluitans* dagegen größer als die Stengelblätter.

*Gymn. inflata* var. *heterostipa*, eine am meisten mit *C. fluitans* verwechselte Pflanze, besitzt ebenfalls zahlreiche ventrale Flagellen, daneben kommt aber regelmäßig auch seitliche Verzweigung der Stengel vor, die in allen Fällen eine Handhabe bietet, um sicher alle Formen der *G. inflata* von *C. fluitans* zu unterscheiden. (Vergl. auch I. Abt. S. 744).

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt in braun-grünen, rotbraunen oder reingrünen, weitausgedehnten Rasen auf torfigem Boden zwischen Sphagnum und anderen Moorpflanzen, gar nicht selten auch in Gesellschaft von *Gymnocolea inflata*, die zum Verwechseln ähnlich aussieht. (Die Unterschiede sind vorstehend angegeben.) Häufig findet man Standorte auf Torfhalbinseln, die in Seen hineinwachsen. Solche Stellen sind so naß und der Boden ist so schwankend, daß man nur bei niederem Wasserstande ihnen beikommen kann. Das Moos flutet auch häufig in Wassertümpeln, wird dann bis 20 cm lang (*fo. gigantea* Ldbg.), und zeigt bis 2 mm lange Blätter.

Sporogone und Perianthien findet man verhältnismäßig sehr selten. Die Sporogone entwickeln sich am reichlichsten, wenn die Pflanzen auf ganz nassem, schwarzem Torfschlamm stehen, wo das Wasser bei Sonnenschein eine starke Erhitzung erleidet. Die flutende Form scheint immer steril zu sein.

In Europa findet man *C. fluitans* von dem Alpenzuge bis nach Skandinavien und von Frankreich bis nach Sibirien, aber überall ist sie ziemlich selten; nur in Skandinavien scheint sie etwas häufiger zu sein. In Mitteleuropa kennen wir sie nur von einigen Hochmooren in der subalpinen Region und aus der norddeutschen Tiefebene. Außerhalb Europa kommt sie auch noch in Nordamerika vor.

**Standorte:** In der Umgebung von Hamburg auf torfigem Boden z. B. Esinger Moor; Borsteler und Oher Moor; Wittmoor bei Poppenbüttel; Wandsee bei Meiendorf; Wohltorfer Lohe unweit Reinbeck (Jaap). Westpreußen, Berent im Grenzhöfer- und Mottownieza-See (Caspari); Karthaus: im Mirchauer Forst (Lützow)! Neustadt bei Bieschkowitz (v. Klinggraeff) überall in Torfseen schwimmend. Tucheler Heide, unweit Osche in tiefen Hochmoorsümpfen (Warnstorf) Jeserichsee (Preuss). Hannover, Bußum, Tümpel auf der Westerheide (1883 Beckmann)! Harz, in Moortümpeln des Brockenfeldes über 800 m (Jaap) det. Schiffner. (Exemplare liegen aber nicht mehr vor, bedarf darum weiterer Bestätigung) Riesengebirge, in Tümpeln mit stehendem Wasser auf der „Weißen Wiese" bei der Schneekoppe (Funck)! Original! Funck. Crypt. gew. exs. Nr. 593 (Limpricht)! Im „Großen Teich" (Beilschmidt); in Moortümpeln auf dem Koppenplan nahe Grenzstein Nr. 3. in großer Menge. 1400 m (auch fo. gigantea Ldbg.). (Schiffner)! Bauer Bryth. boh. exs. Nr. 294, 295. Isergebirge, „Schöne Wiese" und „Schwarze Teiche" in großer Menge (Schiffner)! Erzgebirge, im Kranichsee bei Karlsfeld mit *Gymnocolea inflata* (1894 Röll)! Moor der Zinnbergwiese bei Hirschenstand 900 m (1909 Röll)! Schwarzwald, flutend am Rande tiefer Teiche auf der Hornisgrinde bei Achern (1872 Jack)! Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 581! Krypt. Bad. exs. Nr. 968! Im Feldseemoor 1111 m (1900 K. M.)! In Moortümpeln auf dem Zweiseenblickmoor am Feldberg 1299 m (1899 K. M.)! Auf den torfigen Landzungen im Nonnenwattweiher am Köhlgarten, ♂ mit *C. catenulata* (1901 K. M.)! Auf Torfboden am Süd- und Nordende des Herrenwieser Sees an Stellen, die nur zeitweise zugänglich sind; reichlich mit Perianthien und Anfang Juli mit Sporogonen (1907 und 1911 K. M.)! Vorarlberg, Wasserstuben, Silbertal (Loitlesberger). Oberösterreich, (Loitlesberger). Wiener Hofmus. Krypt. exs. Nr. 1063. Steiermark, Schullerer Moor am Rottermanner Tauern 1230 m; Neuhofner- und Reithartlmoor bei Mitterndorf 770—900 m; Moorgrund vor dem Ödensee bei Aussee 760 m (Breidler) Tümpel des Lorenzener und Reifniger Moores auf dem Bacher 1500 m (= fo. gigantea Ldbg.)! (Reichhardt Breidler). (Glovacki)! Polen, Skeni, obok Szkla pod Lwowem (Wycieczka)! Lilienfeld, Hep. Pol exs. Nr. 33! Schweiz, Waadtländer Jura, Toubière de la Pile am Fuße der Dole 1220 (1910 Meylon)! Kanton Zürich: Auf der schwimmenden Insel des Lützelsees (Culmann)! Kanton Bern: Auf Torferde an einem Tümpel bei Kreuzweg in der Nähe von Schwarzenegg, 930 m (Culmann) Frankreich, Dép. Eure-et-Loire, Saint-Denis d'Authou (Douin)! Dép. Seine-et-Oise, Guipéraux (Douin). Dep. Finistère, marais tourbeaex près St. Rivoal, au dessus de la brèche du Toul-au-Bioul (1901 Corbière)! In England, Schottland und Irland an zahlreichen Stellen, aber nicht häufig (nach Macvicar)! z. T. forma gigantea wie in England: Abbots Moss, Cheshire (1887 Holt)! Carr. und Pears. exs. Nr. 259! In Norwegen und Schweden weit verbreitet, aber nur stellenweise häufig (nach Kaalaas und Arnell). Nördlicher Fundort im Sarekgebirge (Arnell und Jensen). Tromsöamt, 69° 40′ n. Br. (Arnell). Finnland, Aland, spärlich in dem Moore Tjuenenastrask (1876 Lindberg)! Original der *Cephalozia obtusiloba* Ldbg.! Sibirien, am Jenisei: Kureika; Dudinka (Arnell). Nordamerika, Insel Miquelon (Delamare)! (fo. gigantea). New Jersey, Closter (Austin). Hep. bor. am. Nr. 35!

**Literatur zur Gattung Cephalozia.**

Arnell und Jensen, Über einige skandinavische Cephalozia-Arten Bot. Notiser 1908 (S. 1—8 handelt über C. borealis).

Delogne, Note sur une Hépatique méconnue (Cephalozia lunulaefolia Dum). Bull. Soc. Bot. Belg. Bd. 35, II. S. 13—15 (1897).

Evans, Notes on Hepaticae collected in Alaska. Proc. Washington Acad. of sciences Bd. II, S. 306—307 Taf. 17 (Beschreibung und Abbildung der C. leucantha).

Haynes, Carol. Some characteristics of Lophozia inflata and Cephalozia fluitans. The Bryologist IX. S. 74—75 1 Tafel (1906).

—, Cephalozia Francisci. The Bryologist IX. S. 5—6 mit Abb. (1906).

Jack, Zu den Lebermoosstudien in Baden. Mitt. Bad. Botan. Verein 1900 Nr. 169. (Bemerkungen zu C. leucantha, C. catenulata und C. reclusa).

Loitlesberger, Vorarlbergische Lebermoose. Verh. K. K. zool. bot. Gesellsch. Wien 1894 S. 245—246 (Bemerkungen zu C. pleniceps).

Massalongo, C. Le specie italiane del genere Cephalozia Dum. „Malpighia" Vol. 21 (1907).

Schiffner, Bryologische Fragmente XI. Österr. bot. Zeitschr. 1904 Nr. 4 (Bemerkungen zu C. bicuspidata var. Lammersiana und fo. aquatica).

Spruce, R., On Cephalozia, a genus of Hepaticae. Malton 1882.

---

# LIII. Gattung: **Nowellia.**

Mitten in Godman Nat. Hist. Azores S. 321 (1870).
Benannt nach dem Botaniker John Nowell aus Yorkshire.

Synonym: Cephalozia Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835) z. T.

Rötlich gefärbte, 1 mm dicke und bis 2 cm lange Pflanzen von schnurförmigem Aussehen. Äste spärlich, entspringen der Stengelunterseite. Rhizoiden spärlich. Stolonen fehlen. Blätter kugelschalig, breiter als lang, mit äußerst schmalem Grunde am Stengel fast quer angewachsen, vorwärts gerichtet, $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei in lange, einwärts gebogene Spitzen auslaufende Lappen geteilt, am hinteren Blattrande mit einem dritten, zu einer Tasche eingerollten Lappen. Unterblätter fehlen, nur in der ♀ Blüte vorhanden. Zellen derbwandig. Infloreszenz polyözisch, ♀ Blüte am Ende eines kurzen ventralen Astes oder endständig an langen Sprossen, ganz ähnlich gestaltet wie bei *Cephalozia*. ♀ Hüllblätter von den Blättern der sterilen Sprosse wesentlich verschieden, gegen das Perianth zu größer, ohne Wasser-

sack, eiförmig. Lappen lanzettlich, verbogen, die der obersten Hüllblätter gezähnt. Das oberste Hüllunterblatt ebenso groß wie die Hüllblätter, alle mit schmalem Grunde angewachsen, teilweise schwach gekielt. Perianth ragt weit aus der Hülle heraus, zylindrisch, oben dreikantig, Mündung mit zahlreichen 2—4 Zellen langen Borsten besetzt. Kapsel länglichrund, rotbraun. Sporen fein papillös, 8—9 μ diam., braunrot. Elateren 12 μ breit, mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen schlanker, nur $^1/_2$ so breit als die sterilen, gewöhnlich in besonderen Rasen, mitunter kommen auch einhäusige Individuen vor. ♂ Ähren mehrmals hintereinander am gleichen Ast oder endständig. Hüllblätter stark gehöhlt, mit je einem Antheridium, Blattzipfel kürzer, Tasche am hinteren Rande fehlt, der vordere Lappen mit wenig Zähnen. Gemmen vorhanden.

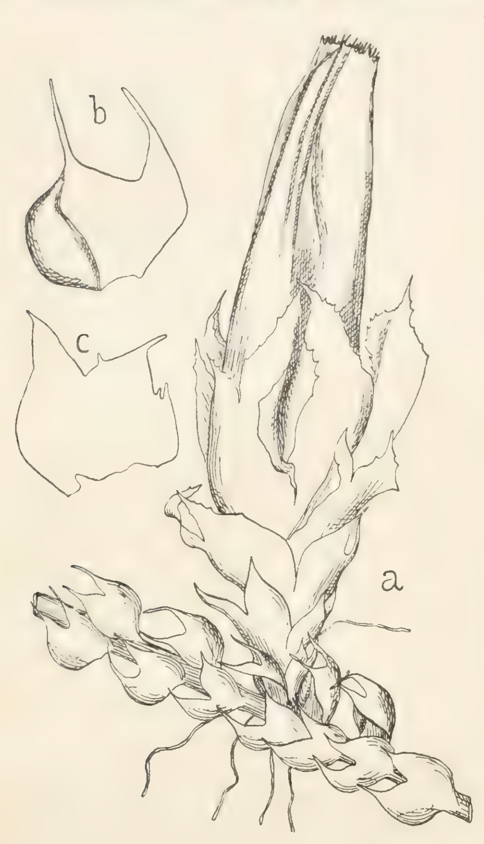



Fig. 24. Nowellia curvifolia.
a Stengelstück mit Perianth, Verg. $^{30}/_1$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{40}/_1$; c ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{40}/_1$.

Man hat früher *Nowellia* zu *Cephalozia* gestellt, und begründete diese Einreihung damit, daß sie sich in der Bildung der ♀ Blüte und des Perianths absolut nicht von dieser Gattung unterscheide. Die Unterscheidungsmerkmale liegen jedoch in der Gestalt des Blattes, das von dem der Cephalozien stark abweicht durch die Stellung am Stengel, die schmale Anwachsstelle und den „Wassersack" am hinteren Rande. Das letzte Merkmal ist rein biologisch und wäre für die Abtrennung einer besonderen Gattung nicht genügend, während die anderen Merkmale das *Nowellia*-Blatt von dem der Gattung *Cephalozia* so scharf unterscheiden, daß die Beibehaltung der Gattung *Nowellia*, die außer der nachstehend beschriebenen Art noch zwei exotische umfaßt, genügend begründet ist.

Ob die „Wassersäcke" der *Nowellia* wirklich dazu dienen, Wasser festzuhalten, was wenigstens bei dem heutigen Vorkommen der Pflanze an ständig feuchten Stellen nicht recht einleuchten will, oder ob sie biologisch eine andere Bedeutung haben, müssen weitere Studien lehren.

### 189. Nowellia curvifolia[1] (Dicks.) Mitten in Godman Nat. Hist. Azores S. 321 (1870).

Synonyme: Jungermannia curvifolia Dickson, Plant. Cryptog. Fasc. 2. S. 15 (1790).
Cephalozia curvifolia Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).
Trigonanthus curvifolius Spruce, Hartman, Skand. fl. ed. 10 S. 143 (1871).
Jungermannia Baueri Martius, Fl. Cryptog. Erlangensis S. 172 (1817).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabh. Hep. eur. exs. No. 72, 73, 217, 232, 250.
Mougeot, Nestler, Schimper, Stirp. krypt. Voges. Rhen. Nr. 431!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 156!
Massalongo, C. Hep Ital. Venet. exs. Nr. 81, 82.
De Notaris, Erb. Critt. Ital. Nr. 908.
Carrington und Pearson, Hep. Britann. exs. Nr. 257, 258.
Lilienfeldówna, Hep. Poloniae exs. Nr. 34! 35!

Zweihäusig, mitunter auch einhäusig (polyöcisch). Mesophyt. Wächst in handgroßen, gelbgrünen bis rotbraunen, flachen Überzügen auf faulem Holz. Stengel niederliegend, wenig verzweigt, nur an den Enden mit spärlichen Rhizoiden, 4 Zellreihen breit, dünn und zart, gelbgrün. Pflanzen 1 mm breit und 1—2 cm lang. Blätter ziemlich dicht gestellt, etwa 25 Zellen breit; sie greifen auf der Stengeloberseite abwechselnd übereinander und bedingen dadurch den schnurförmigen Habitus der Pflanze. Die pfriemenförmigen Blattlappen sind meist verschieden lang und laufen in ein durch 4—6 hintereinanderstehende Zellen gebildetes Haar aus. Der zu einem eiförmigen Sack eingerollte Lappen am hinteren Blattrande ist stumpf, und erreicht $^1/_3$ der Blattlänge. Zellen mit stark verdickten, gelblichen Ecken und Wänden, 20—35 $\mu$ diam. Kutikula glatt, an den Blattzipfeln fein papillös. Gemmen an den Blatträndern und Blattspitzen, kugelig, einzellig, gelbgrün. Sporogonreife: Frühjahr.

**Unterscheidungsmerkmale:** *Nowellia* gehört zu denjenigen Lebermoosen, die so charakteristische Erkennungsmerkmale besitzen, daß sie mit anderen Arten

[1]) curvifolius = Blätter gekrümmt, halbkugelig.




Fig. 25. Nowellia curvifolia.

a Pflanze mit 3 ♂ Ästen, Verg. $^{16}/_{1}$; b ♂ Ähre, Verg. $^{50}/_{1}$; c Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{50}/_{1}$; d einzelnes Blatt, Verg. $^{50}/_{1}$; e ventraler Ast mit jungem Perianth, Verg. $^{25}/_{1}$. — (Original von P. Janzen.)

nicht verwechselt werden können. Die Blattform unterscheidet *Nowellia* von allen Verwandten. Auch mit bloßem Auge ist sie sofort zu erkennen infolge des eigentümlichen Aussehens.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wir finden diese Art ausschließlich auf faulem Holz, besonders Nadelholz, auf dem sie z. B. zusammen mit *Lophocolea heterophylla* die Stirnschnitte zuerst besiedelt. Ich habe die Pflanze überhaupt nie auf einem anderen Substrat gesehen, während Nees von Esenbeck sie auch „auf erstorbenen Moosen und auf Torfgrund" beobachtet haben will. Wenn das Moos wirklich hierauf vorkommen sollte, dann sind das gewiß äußerst seltene Ausnahmen. Wahrscheinlich bezieht sich aber diese Angabe von Nees auf *Cephalozia bicuspidata*, von der er einzelne Formen zu *Nowellia* stellte.

In der Ebene fehlt *Nowellia* oder kommt dort nur als Relikt einer früheren Flora äußerst selten vor. Im Gebirge hat sie dagegen eine große Verbreitung in Mitteleuropa in einer Höhenlage von ca. 600 — 1200 m. Da *Nowellia* nur auf faulen Baumstrünken gedeiht, geht ihre obere vertikale Verbreitungsgrenze mit der Baumgrenze gleichen Schritt.

Häufig ist das Moos nirgends, obwohl es an vielen Stellen gesammelt wurde.

Wir finden es zerstreut in den Pyrenäen, im ganzen Alpen- und Voralpenzug (Südgrenze: Oberitalien, Krain) und im Jura. Der östlichste Fundort liegt bei Trapezunt am Schwarzen Meer. Vom Alpenzuge breitet sich die Pflanze nordwärts über alle deutschen Mittelgebirge östlich bis zur Tatra und westlich bis zu den Ardennen aus (Vogesen, Schwarzwald, Böhmerwald, Erzgebirge, Riesengebirge, Harz). Bemerkenswert ist hierbei das Abnehmen der Häufigkeit gegen die norddeutsche Tiefebene zu. Noch nicht gesammelt wurde sie, soweit ich orientiert bin, im Odenwald, Rhöngebirge, Taunus, Rheinischen Schiefergebirge, Thüringerwald und den dazwischen liegenden Bergländern, während sie im Harz, allerdings nur sehr selten, auftritt.

Außer in den genannten Gebirgen kommt sie ganz vereinzelt auch in der Ebene oder in der unteren Bergregion vor, in Frankreich z. B. im Dép. Seine-et-Oise (Rambouillet bei La Croix-Pater und Saint Léger bei Paris), in der Schweizer Hochebene (Eschenberg bei Winterthur), im Bodenseegebiet (in Wäldern bei Salem in Baden) und in Norddeutschland an der Ostseeküste in Pommern (Ubedel bei Curow, Forst Herzberg an Eichenstubben; Revier Schloßkämpen und an anderen Stellen nicht selten nach Hintze!) sowie bei Königsberg i. Pr. (nach v. Klinggraeff).

In den Gebirgen Großbritanniens und Skandinaviens ist sie ebenfalls vorhanden, in Skandinavien aber schon ziemlich selten; aus Sibirien geben sie Lindberg und Arnell nicht an, ebenso fehlt sie, wie es scheint, im Norden Schwedens (Sarekgebirge). Der Grund hierfür scheint mir aber lediglich in dem Mangel eines geeigneten Substrates (Nadelholzleichen) zu liegen.

Außerdem wird *Nowellia* noch von Madeira, Nordamerika, Mexico und Japan angegeben; sie besiedelt also die ganze nördliche Halbkugel.

**Formen:** Die Pflanze neigt wenig zur Formenbildung, nur in der Farbe wechselt sie, je nach dem Standort. In der Naturg. der europ. Lebermoose und in der Synopsis hepaticarum ist eine *var. imbricata* Nees und eine *var. Baueri*

Ldenbg. unterschieden. Die erstgenannte Varietät wird aber von Carrington zu *Ceph. bicuspidata* gestellt, sodaß nur noch die *var. Baueri* als zu *Nowellia* gehörig übrig bleibt.

---

## LIV. Gattung: **Pleuroclada.**

Spruce, On Cephalozia S. 77 (1882).

Name von *πλευρά* (pleura) = Seite und *κλάδος* (clados) = der Ast, weil die Äste seitlich entspringen.

Synonyme: Cephalozia Dumortier z. T. Rec. d'observ. S. 18 (1835).
Cephalozia Subg. Pleuroclada Massalongo, Spec.-Gen. Cephalozia, Malpighia Bd. 21, Sep. S. 25 (1907).

Pflanzen in dichten, bleichgrünen Rasen nur in der alpinen Region. Stengel niederliegend, spärlich mit Rhizoiden besetzt, fleischig, verzweigt fast nur seitlich aus der Achsel eines Blattes, das aber, weil das bauchständige Segment sich zum Aste entwickelt, stets einlappig bleibt. Blätter viel breiter als der Stengel, stark gehöhlt, mitunter sehr dicht gestellt, am Stengel quer angewachsen, $^1/_3$—$^1/_2$ zweiteilig, Lappen dreieckig, zugespitzt. Unterblätter sehr groß, lanzettlich, so groß, wie die Hälfte eines Blattes und darum eine deutliche, dritte Blattreihe bildend. Zellen dünnwandig, chlorophyllreich, 20—30 $\mu$ diam. Infloreszenz zweihäusig. ♀ Infloreszenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, weniger tief geteilt, eiförmig. Hüllunterblatt fast so groß wie die Hüllblätter, breit lanzettlich, mitunter auch zweiteilig und mit einem Hüllblatt oft ein Stück weit verwachsen. Perianth zylindrisch oben verengt und dreifaltig, grün, ragt weit aus den Hüllblättern heraus, bis 5 mm lang und 1 mm breit, mehrere Zellagen dick, an der Mündung gefaltet, gerade abgestutzt und durch wenig vorspringende Zellen gekerbt. Kapsel länglichrund, mit zweizellschichtiger Wand. Außenschicht mit unregelmäßigen Verdickungen der Längswände, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen rotbraun. Elateren so breit wie die Sporen. Sporogonstiel 0,3 mm dick, aus gleichgroßen, zartwandigen Zellen aufgebaut. Das Querschnittbild zeigt 10—11 Innenzellen

umgeben von 11—13 Außenzellen. ♂ Pflanzen selten. ♂ Ähre aus 10—15 Blattpaaren gebildet. ♂ Hüllblätter stark gehöhlt, nur $^1/_4$—$^1/_3$ geteilt, am vorderen Grunde mitunter noch mit einem Zahn. Gemmen unbekannt.

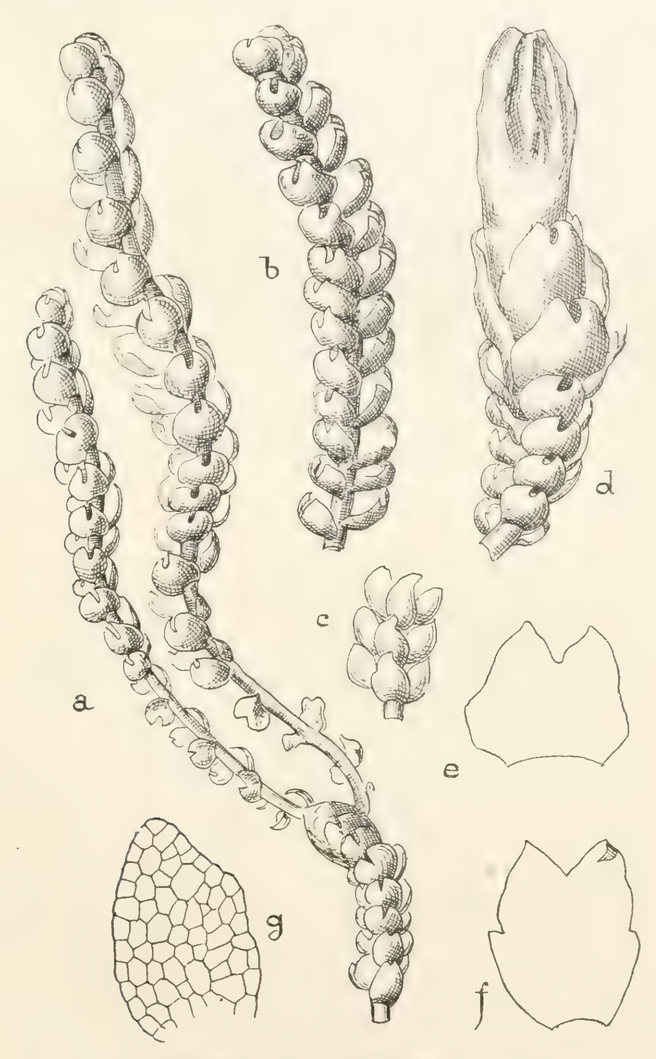



Fig. 26. Pleuroclada albescens.

a und b Stengelteile, Verg. $^{16}/_1$; c Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{16}/_1$; d Perianthtragendes Stengelstück, Verg. $^{16}/_1$; e Blatt ausgebreitet, Verg. $^{50}/_1$; f oberstes Hüllblatt Verg. $^{16}/_1$; g Unterblatt, Verg. $^{110}/_1$. (Original von P. Janzen.)

Früher wurde diese Gattung zu *Cephalozia* gestellt, und auch später haben manche Autoren sich dieser Ansicht angeschlossen.

*Pleuroclada* weicht aber in manchen generellen Merkmalen erheblich von der sonst sehr einheitlichen Gattung *Cephalozia* ab und das berechtigt uns, die Gattung *Pleuroclada* beizubehalten. Die Blätter sind hier quer am Stengel angewachsen, wie es bei *Cephalozia* in diesem Maße nie der Fall ist, die Unterblätter sind stark entwickelt und bilden eine deutliche dritte Blattreihe, die Verzweigung erfolgt fast ausnahmslos seitlich (bei *Cephalozia* ventral) und das Stützblatt ist stets einlappig. Bei *Cephalozia bicuspidata* kommt selten auch einmal eine seitliche Verzweigung vor und das Achselblatt bleibt dann auch einlappig, bei *Pleuroclada* ist das jedoch die Regel. Daß das Perianth keine Unterscheidungsmerkmale zwischen beiden Gattungen abgibt, ist belanglos, weil es bei allen Trigonantheen ziemlich ähnlich ist.

Über die Einreihung der Gattung *Pleuroclada* herrschten auch Zweifel. Obwohl die Gattung den Cephalozien sehr ähnlich ist und sicher auch verwandtschaftlich nahe steht, hat sie Schiffner in seiner Bearbeitung der Lebermoose in Engler und Prantl Natürl. Pflanzenfamilien hiervon ganz losgerissen und zwischen *Mastigobryum* und *Lepidozia* gestellt. Die neueren Autoren haben diese absonderliche Einreihung allerdings nicht beibehalten, weil sie mit diesen beiden Gattungen außer dem einlappigen Stützblatt nichts gemeinsam hat. Wenn wir aber der Verzweigung aus der hinteren Hälfte eines Blattsegmentes solch große Bedeutung für das System beimessen wollten, dann käme in vielen Fällen eine sonderbare Gruppierung der Lebermoose zustande.

**190. Pleuroclada albescens**[1] (Hooker) Spruce, On Cephalozia S. 78 (1882).

Synonyme: Jungermannia albescens Hooker, Brit. Jungerm. tab. 72 (1815) und Suppl. tab. 4 (1816).
Cephalozia albescens Dumortier, Rec. d'observat. S. 18 (1885).
Cephalozia islandica β albescens Lindberg, Musci Scand. S. 3 (1879).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 35, 468, 527.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 262.

Zweihäusig. Mesophyt. Bildet weitausgedehnte gelblichgrüne, selten braungrüne, dem Substrat fest angepreßte Rasen im Hochgebirge. Stengel kriechend oder aufrecht zwischen Moosen, fleischig, grün, Rindenzellen wie die übrigen, nicht durchscheinend, Rhizoiden vereinzelt, ziemlich lang. Verzweigung seitlich, Stützblatt einlappig, ausnahmsweise kommen auch ventrale Äste vor, die oberhalb eines Unterblattes aus dem Stengel entspringen. Blätter wechselständig, gewöhnlich dicht gestellt, sodaß die

[1] albescens = weißlich, weil die Pflanzen oft weißlichgrün aussehen.

Pflanze einen kätzchenförmigen Habitus bekommt, etwas nach vorn gerichtet, am Stengel mit dem vorderen Teile quer, mit dem hinteren etwas schräg angewachsen, den Stengel auf der Vorderseite zur Hälfte umfassend, stark gehöhlt meist kugelschalig, ausgebreitet rundlich bis quadratisch, durch stumpfwinkeligen, scharfen Einschnitt bis 1/3 in zwei breit-dreieckige zugespitzte Lappen geteilt, die breiter als lang sind (10—20 Zellen breit). Unterblätter sehr groß, eiförmig bis breit-lanzettlich, vom Stengel schwach abstehend und mit der Spitze ihm wieder zugebogen, ungeteilt, am Grunde auf einer Seite oft noch mit einem großen Zahn. Zellen chlorophyllreich, dünnwandig, Ecken unverdickt oder schwach verdickt, 20—30 $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter nur 1/4—1/3 eingeschnitten, Lappen dreieckig, so breit als lang. Hüllunterblatt mit einem Hüllblatt zur Hälfte verwachsen. Perianth am Grunde mit 2—4 Zellagen dicker Wandung, je nach dem Standort. Sporen rotbraun, fast glatt, 12—14 $\mu$ diam. Elateren 10—12 $\mu$ breit, gerade gestreckt, mit doppelter, lose gewundener, rotbrauner Spire. Sporogonreife: August.

**var. islandica**[1] (Nees) Spruce, On Cephalozia S. 79 (1882).

Synonyme: Jungermannia islandica Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. II. S. 29 (1836).
Cephalozia islandica Lindberg, Musci Scand. S. 3 (1879).
Pleuroclada islandica Pearson, Hep. Brit. Isles S. 194 (1900).

Kommt sowohl in locker, wie in dicht beblätterten Formen vor, die Ähnlichkeit mit *Gymnomitrium corallioides* haben. Blätter ausgebreitet breit-eiförmig, etwas länger als breit, durch recht- oder meist spitzwinkeligen, scharfen Einschnitt bis zur Hälfte in zwei breit-lanzettliche, am Grunde bis 8 Zellen breite Lappen geteilt, die stets länger als breit sind. Unterblätter lanzettlich, am Grunde ohne Zahn. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt nicht verwachsen, bis zur Hälfte durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei lanzettliche, scharf zugespitzte Lappen geteilt. Hüllunterblatt fast so groß wie die Hüllblätter, oft auch zweispaltig. Perianth im unteren Teil mit 1—2 Zellagen dicker Wandung. Sporogone nicht gesehen.

---

[1]) islandicus = in Island heimisch, wo die Pflanze zuerst gefunden wurde.

**Unterscheidungsmerkmale:** *P. albescens* ist mit samt der Varietät *islandica* von allen Lebermoosen überaus leicht zu unterscheiden, schon durch den Habitus, dann aber auch durch die sehr großen Unterblätter, wie sie nur bei wenigen Arten vorkommen. Die Gattung *Hygrobiella* hat ähnlich große Unterblätter, aber andere Blattform, größeres Zellnetz etc. Auch *Harpanthus scutatus*

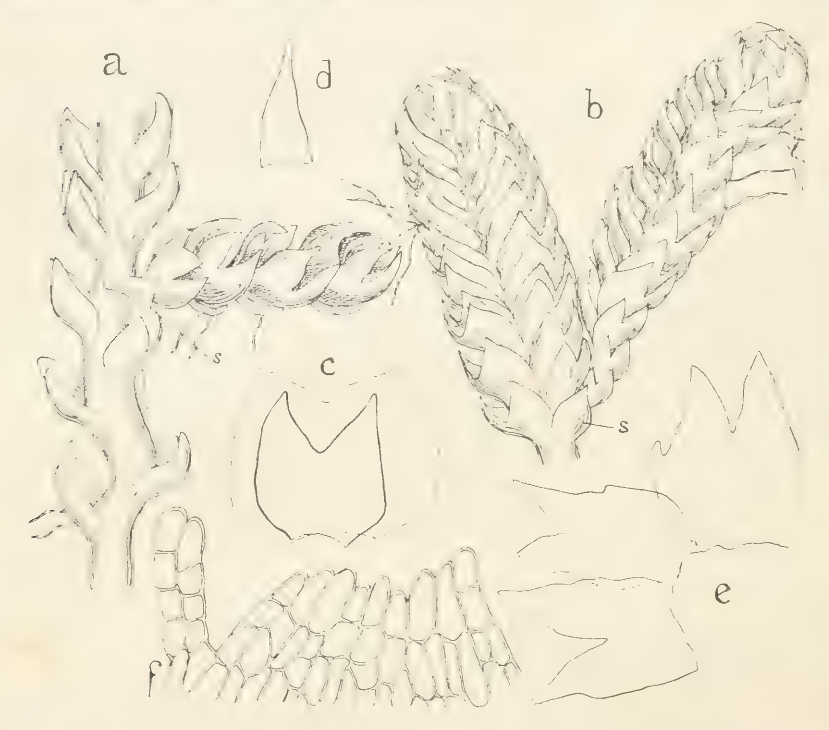



Fig. 27. Pleuroclada albescens var. islandica.

a und b Stengelstücke mit je einem Ast von einer locker und einer dicht beblätterten Pflanze; bei s das Stützblatt, Verg. $^{25}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, der äußere, zarter gezeichnete Blattumriß zeigt zum Vergleich ein Blatt des Typus, Verg. $^{30}/_{1}$; d Unterblatt, Verg. $^{30}/_{1}$; e Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; f Stück der Perianthmündung, Verg. $^{140}/_{1}$.

besitzt große Unterblätter, jedoch schräg angewachsene Blätter und lebt nicht in so bedeutenden Höhen wie *P. albescens.*

Vom Typus, der von Spruce als *var. scotica* bezeichnet wurde, unterscheidet sich die Varieät *islandica* vor allem durch tiefer geteilte Blätter von eiförmiger Gestalt, schmälere und längere Blattlappen, sowie tiefer geteilte ♀ Hüllblätter.

Die *var. islandica* geht nach Aussagen zahlreicher guter Lebermooskenner an vielen Standorten, besonders in Skandinavien, in den Typus über, sodaß ihre

Absonderung als Art nicht gebilligt werden könnte. Ich selbst sah auch aus den Alpen Übergangsformen. Nach Macvicar fällt die Trennung der schottischen Pflanzen in zwei Typen nicht schwer, da hier Übergänge offenbar seltener sind.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze kommt nur in der alpinen Region vor, wo sie am liebsten auf dem durch den Schneedruck festen vom Schmelzwasser durchtränkten Erdboden oder aber in Höhlen zwischen Felsen, an steinigen Abhängen etc. gedeiht. Sie bildet hier weitausgedehnte, hellgrüne, niedergedrückte Rasen, die meistens von anderen Moosen, z. B. *Polytrichum*-Arten und Pflanzen wie *Salix herbacea* etc. durchsetzt sind. Häufig wächst sie auch zwischen anderen Moosen eingesprengt. Perianthien, Sporogone und besonders ♂ Pflanzen finden sich nur selten.

Das Moos lebt vor allem im Schiefer- und Urgesteingebirge, im Kalkgebirge ist es, soweit mir bekannt, äußerst selten, und liebt Höhen von 2000 — 2500 m. Nur ausnahmsweise wird es aus tieferen Lagen angegeben (z. B Steiermark Hochreichart von 1800 m an nach Breidler) und steigt höher hinauf. Höchster Fundort in der Schweiz am Bernina bei 2700 m (nach Theobald), in Tirol, Krummgampental im Gepatsch 2900 m (nach Stolz).

In den Nordländern finden wir *Pleuroclada* bis in die Kiefernregion herabsteigen, ihre hauptsächlichste Verbreitung hat sie aber auch hier in den höheren Lagen bis in die höchsten Teile der Alpenregion, wo ihr die Grenze des ewigen Schnees Halt gebietet. Auch in Schottland steigt sie tiefer herab, als in den Alpen. Hier sind schon bei 700 m Meereshöhe Standorte bekannt, die Hauptverbreitung hat sie hier jedoch über 1000 m.

In Europa kennen wir das Moos von zahlreichen Stellen des Alpenzuges, soweit es sich um Urgestein und Schiefer handelt, besonders aus den östlichen Alpen (Steiermark, Tirol). In der Schweiz scheint es nur am Gotthard- und Montblancmassiv häufiger gefunden worden zu sein.

Außerdem von wenigen Stellen aus der Tatra, aus dem schottischen Hochplateau, aus Skandinavien, Island, Grönland und Nordamerika angegeben. Aus den Pyrenäen und aus den Gebirgen östlich des Alpenzuges sind mir keine Angaben bekannt. Es scheint demnach, daß *Pleuroclada* als arktische Pflanze aufzufassen ist.

**Standorte:** In Tirol und Steiermark von vielen Stellen bekannt. Salzburg, Alpen um Salzburg (Müller). Untersberg (Sauter) Geisberg; Velbertauern und Pihapper (Schwarz). Hochalpen des Pinzgaues, am Kratzensberg (Sauter). Muritzental 1900 m; Oblitzen bei Mur 22—2500; im Ober-Salzbachtal bis 2600 m (Breidler). Rainbachtal unter der Reichenspitze bei 2360 m über der Richterhütte (Loeske). Kärnten: Klein Elend, Tandelalpe und Hochalpe bei Malta 21—2400 m (Breidler)! Vorarlberg: Groß-Vermont 2000 m; Geweilkopf bei Schruns 23—2400 m (Breidler). Zamangspitze 20—2300 m (Loitlesberger). Schweiz: Grimsel (1839 Blind, Culmann, K. M.)! Todtensee (Culmann)! Susten (Hooker, Culmann)! Zwischen Orsinosee und Orsinopaß am Gotthard (Kneucker, K. M.)! Beim Pavillon Dollfuß am Unteraargletscher (K. M.)! Unteraarboden 1850 m (Culmann)! Murgtal gegen das Rothorn (Culmann). Großer St. Bernhard (Schleicher, Camus). Wallis, Fontanabran, Col de Barbérine (Bernet). Graubünden: Bernina bis 2700 m; Skaletta; Flüela (Theobald); Val Tuors bei Bergun (K. M.)! Ampervreilasee (Culmann). Vereinapaß 2600 m (Kern)! Frankreich: Montblanc-Gruppe

Aiguilles-Rouges am Col du Brévent bei Arlevé (1839 Reuter). Italien: Penninische Alpen: monte Oliveto unterhalb „il Ghiacciaio di Bors"; Colle dell' Alpe Pine: Monte Plaida: alpe Macagno: am See der alpe Tagli (Carestia) Lombardei: Gotthard, oberhalb „Canton Ticino" (Bottini, Rossetti). Bergamo: Monte Azzarini; Tonale; Pisgona (Rota); agro di Bormio (Anzi). Como: Valle di Darengo. Passo d' Orso 2109 m (Artaria)! Tatra, Magas-Tatra, Trümmertal, am Ufer des Eis-Sees 1955 m: Ufer des Kesmarker Grünen Sees; galizische Seite, Zmarzly staw pod Zawratem 1850 m (Györffy) det. Schffn. Schottland, zerstreut in den Provinzen: Mid Perth, N. Perth, Forfar, S. Aberdeen, Banff, W. Jnverneß (Ben Newis 1821, Hooker. Original), E. Roß (nach Macvicar). In Norwegen und Schweden verbreitet im Gebirge. Grönland (Vahl). Nordamerika (Haynes).

**var. islandica** (Nees) Spruce.

Tirol, Ober der Almindalpe im Fotschertal 2400 m (v. Handel-Mazzetti) det. Schffn. Liasschieferboden am Kaiserjoch über Pettneu 2300 m (1907 Loeske)! Vorarlberg, Montafun, am Klostertalergletscher (1868 Jack)! An Schneebänken bei der Wiesbadener Hütte 2500 m (1904 Kern)! Felsen bei der Ascherhütte 2400 m (Kern)! Schweiz, Susten gegen die Sustenspitze 2300 m (Culmann) Grimsel am Todtensee (Culmann); am Siedelhorn 2150—2650 m (Culmann)! Tatra, Gipfel der Sziroka, Granit, 2300 m (1877 Kern)! Hohe Tatra, Kesmarker Grünersee-Tal, am Ufer des Mauksch (Schwarzen) Sees 1580 m, Granit (1910 Györffy) det. Schffn. Javorinaer Teil der Kalkalpen, im oberen Teil des Hawrantales 1800 auf Kalk! (Györffy) det. Schffn. Schottland, in den Provinzen Kincardine, S. Aberdeen, Clyde Isles (nach Macvicar). In Norwegen und Schweden an zahlreichen Stellen auch c. per. In Island (Original) und von vielen Stellen aus Grönland (Breutel, Vahl)! bekannt.

**Literatur zur Gattung Pleuroclada.**

Haynes, C., Pleuroclada albescens found in United States of America Bryologist XIII. S. 49—50 1 Tafel. (1910.)

---

# LV. Gattung: **Hygrobiella.**

Spruce, On Cephalozia S. 73 (1882).

Name von ὑγρός (hygros) = die Feuchtigkeit und βίος (bios) = das Leben, weil die Pflanze an feuchten Stellen lebt.

Braunschwarze Rasen an Bachufern im Hochgebirge. Stengel 5—20 mm lang, fleischig, seitlich verzweigt, Stützblatt zweiteilig, vorderer Lappen verkümmert, oder ventrale Äste und Flagellen; alle entspringen einem rhizomartigen Stengel. Rhizoiden nur äußerst spärlich vorhanden, kurz, rotviolett.

Blätter fast quer, selten schräg angewachsen, den Stengel ½ umfassend, schräg vorwärts gerichtet, gekielt, ausgebreitet eiförmig bis rechteckig, ⅓—½ eingeschnitten, Bucht eng, Lappen stumpf. Zellnetz sehr weitmaschig. Unterblätter sehr groß, gegen das Perianth zu so groß wie die Blätter. Deshalb erscheint der Stengel dreiseitig beblättert und gleicht auf den ersten Blick einem Laubmoos. Inflorescenz zweihäusig. ♀ Hüllblätter so groß wie die darunter stehenden 5—6 Blätterreihen, aber größer als die Blätter steriler Sprosse, breit-lanzettlich abstehend. Hüllunterblatt ebenso gestaltet. Perianth stengelendständig, rotbraun oder grün, Mündung entfärbt, sehr langgestreckt, keulenförmig bis zylindrisch, oben stumpf dreikantig, von den Hüllblättern nicht umhüllt. Mündung dreilappig, durch fingerförmig vorspringende, wasserhelle Zellen gezähnt. Kapsel länglichrund, Wand zweizellschichtig. ♂ Pflanzen zusammen mit den ♀ oder in eigenen Rasen. ♂ Ähren aus 4—6 Blattpaaren gebildet, die interkalar an einem Stengel mehrmals auftreten. ♂ Hüllblätter am Grunde bauchig hohl, breit-eiförmig, ¼—⅓ in zwei ungleich große, stumpfe Lappen geteilt. Antheridien einzeln in den Blattachseln. Unterblätter in der ♂ Ähre lanzettlich, ungeteilt. Gemmen unbekannt.

Stephani zählt in Spec. hep. III. 357 sechs *Hygrobiella*-Arten auf. Eine von diesen ist *Eremonotus* und von den übrigen vier ist es fraglich, ob sie mit *H. laxifolia* zu einer Gattung zusammengestellt werden können, denn sie weichen in vielen Punkten erheblich ab. In Europa kommt nur eine Art vor.

### 191. **Hygrobiella laxifolia**[1]) (Hooker) Spruce, On Cephalozia S. 74 (1882).

Synonyme: Jungermannia laxifolia Hooker, Brit. Jungerm. tab. 59 (1813).
Gymnocolea laxifolia Dumortier, Rec. d'observ. S. 17 (1835).
Cephalozia laxifolia Lindberg, Musci Skandinav. S. 3 (1879).
Jungermannia Hübeneriana Nees, Naturg. europ. Leberm. II. S. 316 (1836).
Gymnocolea Hübeneriana Dumortier, Hep. europ. p. 64 (1874).
Jungermannia divaricata var rivularis De Notaris, Erb. critt. Ital. Nr. 113. (fide Original!)
Cephalozia Notarisiana Massalongo, Le Epat. Erb. critt. Ital. Acad. Sc. Med. et Nat. Ferrara 1903. S. 201. (fide Original!)

[1]) laxifolius = locker, entfernt beblättert.




Fig. 28. Hygrobiella laxifolia.

a Stengelstück einer sterilen Pflanze, $^{25}/_{1}$; b Blatt ausgebreitet, Verg. $^{45}/_{1}$; c Blattzellnetz, Verg. $^{100}/_{1}$; d Stengelstück mit Verzweigung aus der Blattachsel, Verg. $^{25}/_{1}$; e und f Stützblätter der seitlichen Äste, Verg. $^{25}/_{1}$; g Pflanze mit Perianth, Verg. $^{25}/_{1}$; h und i ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; k Perianthmündung ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; l ♂ Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; m ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{45}/_{1}$; n Unterblatt einer ♂ Ähre, Verg. $^{45}/_{1}$.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 345.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 68.
De Notaris, Erb. critt. Ital. Nr. 113.

Zweihäusig. Hygrophyt. Wächst in handgroßen, schwarzen bis rotbraunen, seltener grünlichen, dichten Rasen. Stengel aus rechteckigen, schwach und gleichmäßig verdickten Zellen gebildet. Die Rindenzellen sind wasserhell, die Innenzellen braun gefärbt, deshalb zeigt der Stengel auf beiden Seiten eine wasserhelle Zellreihe. Blätter locker gestellt, gegen das Stengelende rasch an Größe zunehmend, untere Stengelteile blattlos. Die Größe der Blätter und die Tiefe des Ausschnittes schwankt stark. Unterblätter lanzettlich, ungeteilt, oder kurz zweiteilig, stehen wie die Blätter schräg nach oben vom Stengel ab. Zellen in Größe und Form sehr verschieden, meist sehr langgestreckt, rechteckig $20 \times 40\ \mu - 20 \times 70\ \mu$ diam., Wände gleichmäßig schwach verdickt, braun, Ecken nicht verdickt. Sporogonreife im Frühjahr.

*Cephalozia Notarisiana* Mass. ist eine sehr zarte Pflanze mit zahlreichen jungen, kleinblättrigen Trieben. Sie wuchs mit Algen vermengt im Wasser. Einige typisch ausgebildete Individuen mit Perianthien zeigen, daß die Pflanze nur eine Form der *Hygrobiella laxifolia* ist, wohin sie später auch C. Massalongo selbst gestellt hat.

**Unterscheidungsmerkmale:** *Hygrobiella laxifolia* gehört zu den leicht erkennbaren Lebermoosen. Sie sieht durch die dreizeilige Beblätterung der Triebe eher einem Laubmoos als einem Lebermoos ähnlich. Außerdem charakterisiert sie sich durch die gekielten, zarten Blätter mit derbwandigem, sehr weitem Zellnetz, durch den Standort an Bächen im Hochgebirge und durch die nur sehr spärlich vorhandenen rötlichen Rhizoiden. Diese Art zeigt nur eine geringe Variabilität; nur in der Größe und Farbe schwankt sie beträchtlich je nach dem Standort. Stets bleiben aber die erwähnten Erkennungsmerkmale unverändert.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchtem Urgestein — oder kristallinischen Schieferfelsen — und Steinen, seltener auf Erde oder Felsdetritus neben Bächen im Hochgebirge, in Mitteleuropa etwa bei 1500—2000 m, im Norden entsprechend tiefer. Sie bildet gewöhnlich reine Rasen und trägt fast immer Perianthien. Habituell hat sie einige Ähnlichkeit mit gewissen Formen der *Cephalozia bicuspidata.*

In Kalkgebirgen fehlt das Moos, wie es scheint, stets. Wir kennen *H. laxifolia* aus den Pyrenäen und aus dem Alpenzuge jeweils nur von ganz wenigen, weit auseinander liegenden Stellen. Wenn man aber in Zukunft mehr auf die Pflanze achtet, werden wohl noch einige weitere Fundorte bekannt werden.

Viel reichlicher ist sie in Gebirgsgegenden Großbritanniens und der nördlich davon gelegenen Inseln, sowie in Norwegen. Außerdem aus Schweden, Grönland und Nordamerika angegeben. Wir haben also in *H. laxifolia* eine typische arktische Pflanze vor uns.

**Standorte:** Schweiz, an einem kleinen Bach am Susten, unterhalb des Seebodens 1900 m auf Gneis (Culmann)! Tirol, Stubai, oberhalb der Nürnberger Hütte 2400 m (Stolz)! Kitzbühler Alpen: Anstieg zur Roßwildalp ca. 1200 m, kristallinischer Schiefer (1903 Wollny)! Kleiner Rettenstein 2000 m (Wollny) Schwebenkopf 2400 m (Wollny)! Schafsidlkopf 2500 m (Wollny)! Salzburg, in hohen Alpenbächen Salzburgs, an Steinen in Gesellschaft mit Hypnum molle (Braun) = Jg. Hübeneriana. Italien, an nassen Felsen im Tale Intrasca am Bache Monte rossa, am Lago Maggiore unterhalb Cavendone (1868 De Notaris)! = Cephalozia Notarisiana! Frankreich, Pyrenäen, Cascade d'Enfer Port d'Oo (Zetterstedt). Irland, bei Bantry (Miss Hutschins) Original. Auf den Bergen von Castle-Kelly in der Grafschaft Wicklow (Taylor)! England, Sussex, Brownknoll Ghyll, Crowborough Warren, selten (Nicholson) ferner in den Provinzen Süd- und Nord-Wales; Trent; Humber; Tyne und Lakes (nach Macvicar). Schottland, in den flacheren Gegenden selten, in den Gebirgen verbreitet besonders in der subalpinen Region häufig. Auch auf den Hebriden und auf Shetland gesammelt (nach Macvicar). Fär-Öer, selten an Felsen in 300—500 m Höhe, Strömö und Österö (Jensen). Norwegen, von Süden bis nach Hammerfest in Finmarken (70° 40') verbreitet, z. B. in den Provinzen Stavanger); Bergenhus; Bratsberg; Jarlsberg; Buskerud; Akershus; Kristian; Hedemarken; Dovre; Trondhjem; Tromsö; Finmarken (nach Kaalaas). Schweden, Jemtland, Snasahögen (1893 Persson). Hjerdalen: Hamrafjell (1892 Persson). Högrensvalen in Storsjö (Arnell). Lappland, im Sarekgebirge selten: Partetjakko; Pelloreppe; Una Rissavare (Arnell und Jensen); zwischen Katokjokk und Vaikanjaure (Vestergren). Grönland, Lichenfels (Vahl). Labrador, „Camp 3" (Atkinson) det. Evans. Vereinigte Staaten Nordamerikas, Washington, Paradise Valley, Mount Ranier (Frye) det. Clark.

---

# LVI. Gattung: **Eremonotus.**

Lindberg und Kaalaas bei Pearson, Hep. Brit. Isles S. 200 (1900).

Name von ἔρημος (eremos) = ruhig, stille stehend und νότος (notos) = nasser Niederschlag, Feuchtigkeit, weil das Moos eine feuchte Atmosphäre z. B. Sprühregen der Wasserfälle liebt.

Pflanzen sehr klein, von der Größe einer *Cephaloziella,* rotbraun, in dichten, niederen Rasen an feuchten Felsen.

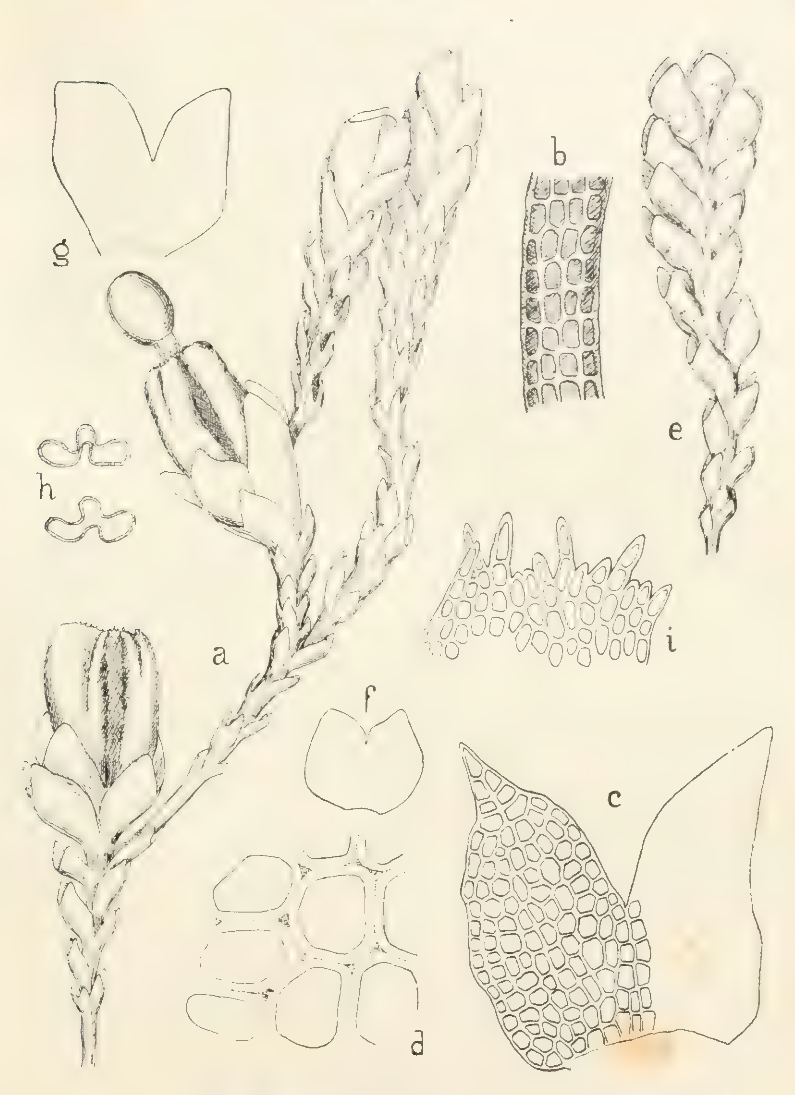



Fig. 29. Eremonotus myriocarpus.

a Stück einer Pflanze mit Perianthien und Sporogon, Verg. $^{50}/_1$; b Stück des Stengels, Verg. $^{200}/_1$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{200}/_1$; d einzelne Blattzellen, Verg. $^{870}/_1$; e ♂ Pflanze, Verg. $^{50}/_1$; f ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{50}/_1$; g ♀ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{50}/_1$; h Querschnitte durch das Perianth, Verg. $^{35}/_1$; i Stück der Perianthmündung, Verg. $^{130}/_1$.

(Pflanzen von Dovrefjeld, ausgenommen d—f, die vom Tauerntal stammen.)

Stengel fadenförmig, entspringen einem reich verzweigten rhizomartigen, blattlosen Stamm. Verzweigung seitlich. Stolonen und ventrale Flagellen vorhanden. Rhizoiden nahezu fehlend. Blätter am Stengelende kielig gefaltet, quer angewachsen, rundlich-quadratisch durch engen Einschnitt bis $^1/_2$ in zwei zugespitzte oder stumpfe, ganzrandige Lappen geteilt. Unterblätter fehlen völlig. Zellen klein, quadratisch, sehr dickwandig, in den Ecken nicht stärker verdickt. ♀ Inflorescenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter in 1—2 Paaren, größer als die andern Blätter, sonst wie diese gefaltet, Lappen stumpf, ganzrandig. Hüllunterblätter fehlen. Perianth ragt zur Hälfte aus den Hüllblättern heraus, kurz-birnförmig, von vorn und hinten schwach zusammengepreßt, gegen die Mündung undeutlich dreikantig. Auf der Vorderseite eine tiefe, breite, weit herablaufende Rinne, die jedoch nicht in allen Entwickelungsstadien des Perianthiums deutlich ist. Mündung verengt, mit 2—3 Zellen langen fingerförmigen, derbwandigen Zähnen besetzt. Zellnetz derbwandig, auch die Ecken schwach verdickt. Kapsel braun, länglichrund bis fast kugelig; Kapselklappen zweizellschichtig, beide Schichten mit knotigen Wandverdickungen, die innere mit unvollständigen Halbringfasern. Sporen rotbraun, 12—14 $\mu$ diam. glatt. Elateren verbogen, bis an das Ende gleich dick (8 $\mu$), 70 $\mu$ lang, mit doppelter, breiter Spire. ♂ Pflanzen in eigenen Rasen oder zusammen mit den ♀. ♂ Ähre gewöhnlich am Stengelende, aus 4—6 Blattpaaren gebildet, die größer als die steriler Stengel und scharf kielig gefaltet sind, wodurch die Pflanze flachgedrückt erscheint. ♂ Hüllblätter ausgebreitet, fast kreisrund, am Ende wenig ausgebaucht, ganzrandig, bis $^1/_3$ geteilt, Lappen stumpf. Antheridien einzeln in den Blattachseln. Gemmen unbekannt.

Solange diese monotype Gattung nicht vorhanden war, stieß die Einreihung der *Jung. myriocarpa* auf die größten Schwierigkeiten, weil die Art zu keiner Gattung recht passen wollte. In letzter Zeit hat man nach Spruces Vorgang *Jung. myriocarpa* meistens zu *Hygrobiella* gestellt, wohin sie aber wegen verschiedener Merkmale nicht paßt, wie engmaschiges Zellnetz, Fehlen der Unterblätter, anderes Perianth mit tiefer Längsfalte auf der Vorderseite usw.

Nach dem Perianth zu schließen ist die Gattung sicher zu den *Trigonantheae* zu stellen, obwohl sie auch mit *Sphenolobus* viel Ähnlichkeit aufweist.

**192. Eremonotus myriocarpus**[1]) (Carrington) Pearson, Hep. Brit. Isles S. 201 (1900).

Synonyme: Diplophyllum myriocarpum Carrington in Carr. und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 96. (1879).
Jungermannia myriocarpa Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinb. S. 466 (1879).
Hygrobiella myriocarpa Spruce, On Cephalozia S. 75. (1882).
Cephalozia myriocarpa Lindberg, Soc. F. et Fl. Fennica die 4 Nov. 1882.
Sphenolobus filiformis Wollny, Hedwigia Bd. 48 S. 345 (1909).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 96.

Zweihäusig. Hygrophyt. Pflanzen gleichen habituell einem *Sphenolobus minutus*, sind aber bedeutend kleiner; sie leben in dichten rotbraunen bis braungrünen Rasen an nassen Felsen im Hochgebirge. Sterile Stengel schnurförmig, fertile durch die größeren zweizeilig gestellten Blätter bandförmig verflacht. Stengel aus derbwandigen, quadratischen Zellen gebildet, 60—70 μ dick und 4—10 mm lang, starr, reich verzweigt, unterer Stammteil korallenartig mit zahlreichen Stolonen. Rhizoiden äußerst spärlich. Blätter am Stengel quer angewachsen, seitlich und in einem Winkel von 45° nach dem Stengelende zu gerichtet, den Stengel 1/2 umfassend, nicht herablaufend, kielig gefaltet, sich gegenseitig deckend, dem Stengel angepreßt, nicht abstehend, ausgebreitet quadratisch, durch rechtwinkeligen scharfen Einschnitt in zwei nicht ganz gleich breite, kurz zugespitzte oder stumpfe, am Grund 8—10 Zellen breite Lappen geteilt (der vordere schmäler). Die Blätter am unteren Stengelteil sind sehr klein, schuppenförmig und weniger deutlich kielig, wie die am Stengelende. Unterblätter fehlen völlig, auch in der ♂ und ♀ Blüte. Zellnetz sehr charakteristisch, engmaschig, 10—12 μ weit, nahezu quadratisch, mit gleichmäßig sehr stark, oder auch nur schwach verdickten Wänden und nicht stärker verdickten Ecken. Kutikula glatt. Sporogonreife im Juli.

Die habituelle Ähnlichkeit mit einem kleinen *Sphenolobus* veranlaßte Wollny, seine in Tirol gesammelte Pflanze als *Sphenolobus filiformis* nov. sp. zu beschreiben. Später hat aber dann Wollny diesen Irrtum erkannt und in einer weiteren Veröffentlichung berichtigt.

---

[1]) Name von *μυρίος* (myrios) = zahlreich und *καρπός* (karpos) = Frucht, weil die Perianthien reichlich auftreten.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen ähnlich aussehenden Lebermoosen, wie z. B. von *Sphenolobus*- und *Marsupella*-, sowie *Cephaloziella*-Arten unterscheidet sich unsere Pflanze, selbst in ganz sterilem Zustande, durch das äußerst charakteristische Blattgewebe, das aus kleinen, quadratischen ± dickwandigen und in den Ecken nicht stärker verdickten Zellen gebildet wird, ferner durch die reiche, unregelmäßige Verästelung der Stengel mit Stolonenbildung. Da die Pflanze fast stets reichlich Perianthien trägt und diese eine charakteristische Gestalt haben, ist auch daran dieses Moos leicht zu erkennen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze lebt vor allem auf Urgesteinfelsen (Granit und Gneis), dann auch auf Schiefer und Buntsandstein, seltener auf Kalkfelsen an feuchten Lagen, am liebsten direkt neben Bächen an Stellen, die dauernd vom Sprühregen der Wasserfälle getroffen werden, also an ganz ähnlichen Plätzen wie *Hygrobiella*. Hier bildet sie handgroße flache oder bis 1 cm hohe Rasen, die habituell einer *Cephaloziella* oder einer *Marsupella* gleichen. Das Moos ist ausschließlich auf die alpine Region beschränkt in der es im Alpenzuge, gewöhnlich in einer Höhe von 1500—2300 m gefunden wurde. In den Nordländern steigt es tiefer herab.

Nach den bisher vorliegenden Standortsangaben, die jedoch durch weitere Studien sicher noch bereichert werden, kommt *Eremonotus* nur in Europa vor und zwar zerstreut im Alpenzuge (hier zuerst 1880 von Massalongo und Carestia nachgewiesen), in Skandinavien (Lindberg 1882) und in Großbritannien. Hier ist die Pflanze vereinzelt in England und Schottland angegeben. In Schottland tritt sie zerstreut von South Perth bis zu den Orkney-Inseln auf, am reichlichsten in Mid Perth. Perianthien sind meistens vorhanden, Sporogone seltener. ♂ Pflanzen trifft man gewöhnlich mit den weiblichen, seltener für sich allein.

**Standorte:** Vorarlberg: in einer nassen Felsennische längs des Salonienbaches im Rellstal, ca. 1200 m (Loitlesberger 1894). Tirol: oberhalb der Roßwildalpe bei Kelchsau, am Anstiege zum Schwebenkopf in den Kitzbüheler-Alpen bei ca. 2300 m auf kristallinem Schiefer (1903 Wollny)! = Sphenolobus filiformis Wollny n. sp., Roßwildalpe (Kelchsau) bei 2000 m c. per. (1903 Wollny)! Tauerntal, am Eingang des Landecktales an vom Wasserstaube eines Wasserfalles benetzten Felsen ♂ (1911 Riehmer)! Schweiz: am nördlichen Ufer des Daubensees auf der Gemmi 2250 m; gegen Kandersteg 1500 m; Bundalp, Kiental im Kanton Bern 1600 m c. spor.! und bei 2000 m c. per.; Griesalp im Kiental 1400 m; ob Mürren 2050 m; Nordabhang des Honegg im Kanton Bern, 1500 m (Culmann). Italien: Valsesia: alpe Rizzolo, an schattigen Felsen am Lago Bianco oberhalb Riva am monte Stevol und Monte Palancà (Carestia) (Massalongo Epat. alpi Pennine 1880). Toscana: Apuaner Alpen, Monte Tambura, Valle d'Arnetola (Rossetti) nach Massalongo. Prov. Novara, Alpes Pedemontii, am rechten Ufer der Stroma oberhalb Campello-Monti bei nur 1320 m! (1904 Levier)! England; Wales, Carnarvon; Westmoreland; Cumberland (nach Macvicar). Schottland: South Perth: Ben Venue 1876 (Carrington 1876) Original. Carr. et Pears. exs. Nr. 96. Strathyre (Macvicar). Mid Perth: Ben Lawers 3900′; Craig-an-Lochain 2000′; Cam Chreag; Craig Chailleach 2500′; Ben Dubh Craige; Ben Odhar: Clifton Burn (Macvicar). Ben Heasgarnich (Young). Argyll: Meal Odhar, Glen

Lochy; Ben Doureann (Ewing und Macvicar). West-Inverness: Moidart (Macvicar) Inner Hebrides: Mill Burn, Broadford (Macvicar). East Ross: Loch Luichart (West). Orkney-Inseln, Ward Hill, Hoy (Lillie). Norwegen: Dovre: Kongsvold bei Blesebaekken in der Birkenregion (1882 S. O. Lindberg. 1885 Bryhn)! Ebenda an Schieferfelsen 930 m (1895 Kaalaas)! Vaarstien (1880 Kaurin): Knutshö (Kaurin). Buskerud: Modum, Melaaen (1891 Bryhn). Tromsö Amt: Bardodalen, Jertuivare (Arnell). Finmarken: Alten, Skaadavara (Zetterstedt) nach Arnell. Finnland: Insel Aland (Bommansson).

**Literatur zur Gattung Eremonotus.**

Carrington und Pearson, New british Hepaticae. Journal of Bot. 1880· Beschreibung und Abbildung der Jg. myriocarpa.

Loitlesberger, Vorarlbergische Lebermoose. Verh. k. k. zoolog. botan. Gesellsch. Wien. Jahrg. 1894. S. 246. (Enthält eine Beschreibung der ♂ Pflanze.

Macvicar, Students Handbook British Hepatics S. 290. (1912).

Massalongo und Carestia, Epatiche delle alpi Pennine. Nuovo Giorn. bot. ital. Bd. XII 1880 Taf. XI. (Abbildung der Jg. myriocarpa.)

Wollny, Ein neues Lebermoos. Hedwigia Bd. 48 S. 345 mit Tafel XVI. (1909). Beschreibung des Sphenolobus filiformis.

—, Sphenolobus filiformis — keine neue Art. Hedwigia Bd. 51 S. 240 (1911).

---

# LVII. Gattung: **Cephaloziella.**

Spruce, On Cephalozia p. 62 (1882) als Subgenus; Schiffner, in Engler und Prantl Nat. Pflanzenfam. I. 3 S. 98 (1895) als Genus; emend. K. Müller.

Name Diminutiv von Cephalozia vergl. Abt. II, S. 8.

Synonyme: Jungermannia Sect. Bicuspides, Nees, Naturg. Bd. II, S. 211 (1836) z. T.
Cephalozia Sect. Cephaloziella Spruce On Cephalozia S. 62 (1882).
Prionolobus Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 508 (1885).

Äußerst zarte, den kleinsten Lebermoosen zuzuzählende Pflänzchen, wachsen in dichten oder lockeren grünen, braunen oder schwärzlichen Überzügen, gewöhnlich auf Erde und Felsen. Stengel nur wenige mm lang, niederliegend, Verzweigung erfolgt aus der Achsel normal zweiteiliger Blätter oder aus der Stengelunterseite. Rindenzellen des Stengels nicht durchscheinend. Blätter an sterilen Sprossen nicht oder nur wenig breiter als der Stengel, quer angewachsen, nie schräg unterschlächtig oder längs angewachsen, häufig gehöhlt oder mit gespreizt

abstehenden Lappen, ausgebreitet quadratisch bis eiförmig, $^1/_3$—$^3/_4$ in zwei gewöhnlich zugespitzte ganzrandige oder am Rande ± scharf dornig gezähnte, 4—10 (selten mehr) Zellen breite Lappen geteilt. Bei einigen Arten trägt die Rückenfläche des Blattes zapfen- bis haarförmige Auswüchse der Blattzellen. Kutikula glatt oder warzig-rauh. Unterblätter fehlen mehreren Arten oder sind nur an den Stengelenden vorhanden, winzig klein. Zellen dünn- oder derbwandig, sehr klein, 6—20 μ diam. ♀ Infloreszenz am Ende der Hauptsprosse oder langer Seitensprosse, Blätter viel größer als an sterilen Stengeln und viel dichter gestellt, daher ♀ Infloreszenz kopfförmig. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, selten nur aus einem Blattpaar gebildet, gegen das Perianth an Größe zunehmend (in den Artbeschreibungen ist nur das oberste Paar berücksichtigt), von ähnlicher Form wie die Stengelblätter, in 2—3 gezähnte oder ganzrandige Lappen geteilt. Bei paröcischen Formen folgen unter den ♀ Hüllblättern sogleich die ♂ von ähnlicher Form, darum ist bei solchen Pflanzen das Astende nicht kopf- sondern keulenförmig. Hüllunterblätter teilweise nahezu so groß wie die Hüllblätter und wie diese geteilt. Bei den meisten Arten sind die obersten Hüllblätter samt dem Hüllunterblatt zu einem Blattbecher verwachsen. Perianth ragt ± weit aus den Hüllblättern heraus, birnförmig oder gewöhnlich prismatisch, drei- bis sechskantig, Mündung durch vorspringende derbwandige Zellen gekerbt oder kurz gezähnt, nicht wimperig. Kapsel länglichrund bis kurz walzenförmig. Kapselstiel normalerweise aus 4 Zellreihen aufgebaut, nur wenige mm lang. Sporen sehr klein, glatt oder warzig rauh. Elateren mit doppelter Spire. ♂ Blütenstand in paröcischer, autöcischer oder bei wenigen Arten in diöcischer Stellung, kurz ährenförmig, gewöhnlich nur ein Antheridium in der Blattachsel. Gemmen bei mehreren Arten bekannt, zweizellig, mehrfach von Gestalt einer Puccina-Teleutospore, bei einigen Arten einzellig.

### Nomenklatorisches.

Die Gattung wurde von *Cephalozia* abgetrennt, weil sie sich davon in vielen Punkten hinreichend unterscheidet. Vor allem sind alle Cephaloziellen durch Kleinheit ausgezeichnet, dann durch nahezu quer am Stengel angewachsene Blätter, durch sehr engmaschiges Zellnetz, durch die Stellung der ♀ Infloreszenz

am Ende der Hauptäste, durch anderes Querschnittbild des Kapselstieles, durch die zu einem kurzen Kelch verwachsenen Hüllblätter u. s. w. Unter den europäischen Arten ist mir keine bekannt, die in der Einreihung zu *Cephalozia* oder *Cephaloziella* Schwierigkeiten bereiten würde. Wohl kommt das eine oder das andere der oben genannten unterscheidenden Merkmale ausnahmsweise auch einmal bei einer *Cephalozia*-Art vor, aber die Gesamtheit der Merkmale charakterisiert die Gattung *Cephaloziella* scharf genug, um sie als solche beizubehalten. Man hat vielfach *Cephalozia leucantha* als Übergangsform angesehen und verschiedene Autoren haben sie auch zu *Cephaloziella* gestellt, weil sie nahezu ebenso klein ist und sehr engmaschiges Zellnetz besitzt. Die Blätter sind aber nicht quer angewachsen, der Stengel zeigt durchscheinende Rindenzellen und die ♀ Infloreszenz steht an ventralen Ästen. Alles das sind typische Merkmale für eine *Cephalozia*, aber nicht für eine *Cephaloziella*.

Was ich hier als *Cephaloziella* zusammenfasse, entspricht nicht der bisherigen Gattung dieses Namens, weil ich die Gattung *Prionolobus* mit *Cephaloziella* vereinige. *Prionolobus* soll sich von *Cephaloziella* durch ventrale Äste und durch gezähnte Blattlappen unterscheiden, zwei Merkmale, die bei genauer Untersuchung der verschiedenen Arten sich als durchaus unzuverlässig erwiesen. So verzweigen z. B. *C. aeraria*, *C. elachista* und *C. striatula* hauptsächlich ventral (daneben auch lateral), es wurde aber von verschiedenen Autoren, z. B. auch in der neuesten Bearbeitung der Cephaloziellen durch Macvicar nur die letztgenannte Art zu *Prionolobus* gestellt. *C. elachista* ist jedoch mit *C. striatula* so nahe verwandt, daß man an eine Vereinigung beider denken könnte und trotzdem sind beide in verschiedenen Gattungen untergebracht worden. Ferner haben beispielsweise *Prion. compactus* und *Columbae* häufiger seitlich entspringende Äste, gehören aber ihren übrigen Merkmalen nach sicher zu *Prionolobus*. Auch in Bezug auf die Zähnelung der Blattlappen sind keine Grenzen zwischen *Prionolobus* und *Cephaloziella* vorhanden, denn viele echte Cephaloziellen haben gezähnte Hüllblätter und mitunter geht die Zähnelung auch ± auf die Blätter über, wie z. B. bei *C. papillosa*. Bei der verschwommenen Abgrenzung beider Gattungen ist es verständlich, daß die Autoren die einzelnen Arten recht willkürlich bei der einen oder anderen Gattung unterbrachten. Bei Stephani finden wir z. B. (Spec. Hep. III.) eine große Zahl *Eu-Cephaloziella*-Arten in dem Subgenus *Prionolobus* wieder. Aus alledem ergibt sich, daß die Gattung *Prionolobus* nicht scharf von *Cephaloziella* zu trennen ist und darum mit dieser vereinigt werden muß.

Wenn wir uns streng an das Prioritätsprinzip halten wollten, müßte für die zusammengefaßten beiden Gattungen die Bezeichnung *Prionolobus* als die ältere gewählt werden. Es würde daraus aber die Unzuträglichkeit erwachsen, alle Cephaloziellen umtaufen zu müssen, wodurch die an sich schon recht verwickelte Synonymie unnötigerweise noch weiter bereichert würde. Ich habe deshalb dem jüngeren, aber völlig eingebürgerten Gattungsnamen *Cephaloziella* den Vorzug gegeben, was umso eher zu rechtfertigen ist, als *Prionolobus* in etwas anderer Umgrenzung wie bisher, als Untergattung in dieser Gattung Platz finden kann.

## Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Cephaloziellen.

Man darf die Gattung *Cephaloziella* wohl für die schwierigste unter allen Lebermoosen halten und zwar aus verschiedenen Gründen. Die Arten sind überaus klein und zählen darum mit zu den kleinsten Lebermoosen. Die für die Erkennung notwendige Zergliederung der Pflänzchen ist infolgedessen ein peinliches Geschäft, das nur mit Hilfe guter optischer Instrumente gelingt und überdies eine gewisse Vertrautheit mit diesen Pflanzen voraussetzt. Es werden darum immer nur Wenige in der Lage sein, die Gattung zu bemeistern. Die Mehrzahl der Arten ist überdies recht selten, sodaß es nur unter Benutzung reicher Herbarmateriale gelingt, die Formenkreise einigermaßen zu erkennen.

Weiter wird das Studium dieser Gattung noch erheblich erschwert durch die wirre Synonymik, die hauptsächlich dadurch geschaffen wurde, daß die einzelnen Autoren neue Arten aufstellten, ohne durch Studium der schon beschriebenen Arten sich genau zu vergewissern, ob die betreffenden Pflanzen auch wirklich noch nicht bekannt waren. Dadurch ging allmählich die Übersicht immer mehr verloren.

Um einen Einblick zu bekommen, wieviele Arten aus der Gattung seither beschrieben worden sind und wie wenige, trotz eines laxen Artbegriffes, den ich hier anwandte, sich als solche halten lassen, stelle ich sie im folgenden in chronologischer Reihenfolge zusammen. Die kursiv gedruckten Arten mußten wieder eingezogen werden. Man sieht daraus, daß $^{2}/_{3}$ von den in den letzten 20 Jahren aufgestellten Arten als Synonyma zu schon beschriebenen gestellt werden mußten!

**Aus der Gattung Cephaloziella bisher beschriebene europäische Arten:**
(Alle Arten, die heutzutage nicht mehr zu dieser Gattung gerechnet werden, sind im folgenden weggelassen.)

- 1787 *bifida Schreb.*
- 1800 *byssacea Roth.*
- „ *divaricata Smith.*
- 1812 Turneri Hook.
- 1820 dentata Raddi.
- 1836 Starkei Funck.
- „ rubella Nees.
- 1838 Hampeana Nees.
- 1844 *stellulifera Taylor.*
- 1872 grimsulana Jack.
- 1873 elachista Jack.
- 1874 integerrima Ldbg.
- 1875 myriantha Ldbg.
- 1879 Raddiana Mass.
- „ *spinigera Ldbg.*
- 1882 aeraria Pears.
- „ biloba Ldbg.
- „ *Jackii Limpr.*
- „ Massalongi Spr.
- 1882 phyllacantha Mass.
- 1893 Bryhnii Kaal.
- „ elegans Heeg.
- „ *pulchella Jens.*
- „ *rubriflora Jens.*
- 1897 *asperifolia Jens.*
- 1899 *Hageni Bryhn.*
- 1900 *trivialis Schffn.*
- 1901 compacta Jörg.
- „ papillosa Douin.
- „ *Prionolobus spinifolius Jörg.*
- „ *subtilis Velen.*
- 1902 Columbae Cam.
- „ *subsimplex Ldbg.*
- 1903 *erosa Limpr.*
- „ *subdentata Wstf.*
- „ Limprichti Wstf.
- 1903 *verrucosa Br. u. Kaal.*
- 1904 striatula Jens.
- „ *Jaapiana* Schiffn.
- 1905 *Curnowii Slater.*
- „ *Douini Schffn.*
- „ *patula St.*
- „ *Tackii Young.*
- 1906 Baumgartneri Schffn.
- „ *gracillima Douin.*
- „ *piriflora Douin.*
- 1907 *veronensis Massal.*
- „ *Hygrobiella Kaalaasii Bryhn.*
- 1908 Perssoni Jens.
- „ *asprella St.*
- 1910 *Nicholsoni Douin.*
- 1912 arctica Br. u. Douin.

Zu diesen zahlreichen als Arten beschriebenen Pflanzen kommen nun noch eine Anzahl Varietäten, die ebenfalls wenn möglich im Originale untersucht wurden, wobei sich herausstellte, daß sie nicht immer den Arten zuzuzählen sind, zu welchen sie ursprünglich gestellt wurden.

Auch die Angaben in der Literatur sind bei dieser Gattung nur mit Vorsicht oder gar nicht verwertbar, wenn man nicht Belegmaterial zu untersuchen Gelegenheit hat, weil selbst gute Lebermooskenner bei der Bearbeitung der Cephaloziellen häufig sich irrten.

Zusammenfassende Schriften über Cephaloziellen größerer Gebiete besitzen wir aus den letzten 10 Jahren von Massalongo, Warnstorf und Macvicar. Alle diese Arbeiten haben mir bei der Bearbeitung viel genutzt. Eine kritische Durcharbeitung der europäischen Cephaloziellen wurde durch die vielen widersprechenden Ansichten jedoch umso nötiger. Auch die Darstellung der Cephaloziellen durch Stephani (Species hepaticarum Bd. III) brachte uns in der Beurteilung der vielen beschriebenen Arten kaum weiter.

Wertvolles Material zur Aufklärung einzelner Arten haben in letzter Zeit Douin, Jensen und Schiffner zusammengebracht. Zum Teil sind diese Untersuchungsergebnisse mir allerdings unbekannt geblieben, weil sie noch nicht veröffentlicht sind, z. T. hatten die genannten Herren die Güte, mich durch briefliche Mitteilungen von ihren Ergebnissen in Kenntnis zu setzen.

Alles das, ergänzt durch eigene Untersuchungen, versuchte ich im folgenden zu einem möglichst übersichtlichen Bilde zu verarbeiten.

Da voraussichtlich manche bisher im engeren Gebiete dieser Flora noch nicht gefundene Art hier ebenfalls vorkommt, habe ich zur Erleichterung des Studiums alle europäischen Arten abgebildet.

## Formenkreise und Verwandtschaftsgruppen.

Weil wir bis jetzt, der Seltenheit der Pflanze wegen, noch recht wenig Erfahrungen über die Formenkreise der Cephaloziellen haben und darum die Beurteilung mancher beschriebenen Arten auf ihren systematischen Wert oft recht schwer fällt oder ins Unsichere geht, war ich, wie schon erwähnt, genötigt, bei dieser Gattung einen ziemlich lockeren Artbegriff beizubehalten, damit nicht etwa Arten zusammengezogen werden, die sich später als nicht zusammengehörig herausstellen könnten. Die Zukunft wird uns darüber Aufklärung geben, welche Arten vielleicht noch zu streichen sein werden. Prof. Douin in Chartres hat die Absicht, in Gemeinschaft mit Prof. Schiffner eine Monographie dieser Gattung zu schreiben, die uns wohl manches Licht in bisher noch ungenügend bekannte Formenkreise bringen wird. Es war meine Absicht, vor der Drucklegung meiner Bearbeitung der Cephaloziellen mich betreffs Artumgrenzung, Nomenklatur etc. mit Herrn Prof. Douin, dem z. Z. besten Kenner der Gattung zu verständigen. Leider war das aber nur in beschränktem Maße möglich, weil Herr Douin zur Beantwortung meiner Anfragen die Zustimmung seines Mitarbeiters nicht erhalten konnte. Für einige wertvolle Mitteilungen bin ich ihm aber doch sehr dankbar.

## I) Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der europäischen Cephaloziella-Arten.

| Art | Blütenstand | Der Blätter | | | | Der Lappen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zellgröße in $\mu$ | Form | Einschnitt | Kutikula | Form | Breite in Zellen |
| elachista | autöc. | 14×25 | eiförmig | $^3/_4$ | glatt | lanzettlich, gezähnt | 2—5 |
| striatula | „ | 14—16 | „ | $^3/_4$ | warzig | „ „ | 4—7 |
| aeraria | diöc. | 12—16 | quadrat.-keilförmig | $^3/_4$ | „ | lanzettlich | 2—5 |
| elegans | paröc. | 6—12 | quadrat.-kreisrund | $^1/_2$—$^3/_4$ | glatt-warzig | breit-eiförmig | 6—12 |
| Raddiana | „ | 10—12 | breit eiförmig | $^1/_2$ | glatt | eiförmig, stumpf gezähnt | 4 |
| myriantha | „ | 12—15 | rundlich-quadratisch | $^1/_2$ | glatt-warzig | dreieckig | 4—5 |
| Limprichti | „ | 12—20 | quadratisch | $^1/_2$ | glatt | „ | 4—5 |
| Baumgartneri | autöc. | 15—20 | breit eiförmig | $^1/_2$ | „ | „ zugespitzt | 4—8 |
| Bryhnii | „ | 18—20 | „ | $^1/_2$ | „ | „ | 6—8 |
| rubella | „ | 14—18 | eiförmig-spatelförm. | $^3/_4$ | „ | lanzettlich | 4—6 |
| Hampeana | „ | 14—20 | rundlich-quadratisch | $^1/_2$ | „ | dreieckig, sparrig absteh. | 6—8 |
| integerrima | „ | 18—20 | quadrat.-spatelförm. | $^1/_3$—$^1/_2$ | „ | „ stumpf | 6—7 |
| biloba | diöc. | 10—12 | quadratisch | $^1/_2$ | „ | „ | 7—12 |
| grimsulana | „ | 18—20 | quadrat.-eiförmig | $^1/_2$ | „ | eiförmig, stumpf | 5—6 |
| Starkei | „ | 10—14 | quadratisch | $^1/_2$ | „ | dreieckig | 7—10 |
| papillosa | „ | 10—14 | „ | $^1/_3$—$^1/_2$ | „ | „ gezähnt | 7—8 |
| Columbae | paröc. | 10—14 | „ | $^1/_3$—$^1/_2$ | warzig | „ „ | 7—8 |
| Perssoni | autöc. | 6—10 | „ | $^1/_2$—$^3/_4$ | glatt | „ scharf gezähnt | 6—7 |
| Massalongi | diöc. | 10—12 | breit eiförm.-quadrat. | $^3/_4$ | warzig | „ gezähnt | 6—8 |
| phyllacantha | „ | 10—12 | quadratisch | $^1/_2$—$^3/_4$ | glatt-warzig | „ dornig gezähnt | 5—8 |
| compacta | „ | 6—12 | eiförmig | $^3/_4$ | glatt | „ stumpf gezähnt | 6—8 |
| dentata | „ | 20—25 | quadratisch | $^1/_2$ | „ | „ scharf „ | 6—7 |
| Turneri | „ | 12×18 | „ | $^3/_4$ | „ | „ „ „ | 12—14 |

## II) Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der europäischen Cephaloziella-Arten.

| Art | Unterblätter | ♀ Hüllblätter | ♀ Hüllblätter zu einem Kelch verwachsen | Gemmen | Sonstige Unterschiede |
|---|---|---|---|---|---|
| elachista | nicht immer deutlich | dornig gezähnt | nein | 10×24 μ zweiz. | Zellen dünnwandig |
| striatula | deutlich | gezähnt | „ | — | Zellen verdickt |
| aeraria | „ | „ | „ | 15×20 μ zweiz. | |
| elegans | vorhand. ab. nur sehr klein | fein gezähnt | kaum | 8×14 μ zweiz. | |
| Raddiana | „ | gezähnt | nein | „ | Lebt nur auf morschem Holz |
| myriantha | „ | grob gezähnt | ja | „ | Zellen dickwandig |
| Limprichti | nur in ♀ Infl. deutlich | ganz bis fein gezähnt | „ | — | Zellen gewöhnlich dünnwandig |
| Baumgartneri | „ | „ „ „ | „ | 10 μ einz. | Lebt auf Kalkmörtel etc. |
| Bryhnii | „ | gezähnt | „ | 12×20 μ zweiz. | Perianth schmal und lang |
| rubella | „ | „ | „ | — | Zellen dickwandig |
| Hampeana | „ | „ | „ | 15×20 μ zweiz. | „ dünnwandig |
| integerrima | „ | stumpf, ganzrandig | „ | — | Perianth birnförmig |
| biloba | fehlen | „ „ | „ | — | Nur ein paar ♀ Hüllbl. |
| grimsulana | deutlich | „ gekerbt | „ | — | Nur in der alpinen Region |
| Starkei | „ | zugespitzt, gezähnt | „ | — | |
| papillosa | „ | „ „ | „ | — | Blattrück. m. zapfenf. Auswüchs. |
| Columbae | „ gezähnt | „ „ | „ | — | „ „ „ „ |
| Perssoni | „ „ | „ „ | „ | — | |
| Massalongi | sehr deutlich gezähnt | „ „ | nein | 10×15 μ zweiz. | |
| phyllacantha | deutlich gezähnt | „ dornig gezähnt | „ | — | Blattrücken mit dornart. Papillen |
| compacta | deutlich, kaum gezähnt | „ gezähnt | „ | — | Zellen äußerst derbwandig |
| dentata | klein | „ „ | „ | 20 μ einz. | „ dünnwandig |
| Turneri | fehlen | „ „ | ja | einz. | „ derbwandig |

Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß noch nicht alle Formenkreise bis in die Einzelheiten genau bekannt sind, läßt sich die Verwandschaft der Arten in großen Zügen doch wie folgt schildern:

Wir haben drei Hauptgruppen in der Gattung *Cephaloziella* zu unterscheiden:

*Prionolobus* mit gezähnten Blättern, auch an sterilen Sprossen,

*Schizophyllum* mit tief geteilten Blättern und schmal lanzettlichen, oft gezähnten Blattlappen und

*Eucephaloziella*, gebildet aus dem Rest der Arten.

Jede Gruppe enthält einander nahe stehende zweihäusige und einhäusige Pflanzen.

In folgendem gebe ich in verwandtschaftlicher Reihenfolge eine Übersicht der aus Europa bekannten und später genauer beschriebenen Arten.

**Übersicht der europäischen Cephaloziella-Arten.**

A. Subg. Schizophyllum

a) *einhäusig*
1. elachista
2. striatula

b) *zweihäusig*
3. aeraria

B. Subg. Eucephaloziella

a) *paröcisch*
4. elegans
5. Raddianna
6. myriantha
7. Limprichti

b) *autöcisch*
8. Baumgartneri
9. Bryhnii
10. rubella
11. Hampeana
12. integerrima

c) *zweihäusig*
13. grimsulana
14. biloba
15. Starkei
16. papillosa

C. Subg. Prionolobus

a) *einhäusig*
17. Columbae
18. Perssoni

b) *zweihäusig*
19. Massalongi
20. phyllacantha
21. compacta
22. dentata
23. Turneri

Die Arten des Subgenus Prionolobus bieten im allgemeinen der Bestimmung keine großen Schwierigkeiten, da sie schon durch Blattform, Zellnetz u. s. w. genügend charakterisiert sind.

Ebenso sind die drei Vertreter des Subgenus Schizophyllum, die alle einer Sammelart zugerechnet werden können *(C. striatula)*, leicht erkennbar, wenn es sich nicht gerade um Übergangsformen handelt.

Die Eucephaloziella-Arten lassen sich dagegen meistens nur schwer bestimmen. Die Unterscheidung der zweihäusigen Arten, die alle mit *C. Scarkei* nahe verwandt sind, gestaltet sich zwar noch verhältnismäßig einfach, aber die einhäusigen Arten erfordern ein peinliches Vergleichen aller Merkmale, um eine Art richtig zu erkennen. Wir haben hier

zwei große Formenkreise, von denen der eine (als Typus kann *C. rubella* bezeichnet werden), die autöcischen, der andere (Typus: *C. myriantha*) die paröcischen Formen umfaßt. Beide Formenkreise zeigen vielerlei Typen, die als Arten anzusehen, unter sich aber oft nur recht schwer zu unterscheiden sind.

Über die wesentlichsten Unterschiede der einzelnen *Cephaloziella*-Arten geben die vorstehenden Tabellen (S. 108 und 109) am besten Auskunft.

### Winke zum Bestimmen der Cephaloziellen.

Wer nicht die ganze Gattung *Cephaloziella* durcharbeitet, um einen Überblick über den Formenkreis zu gewinnen, wird sich nur schwer mit der, trotz Einziehung einer großen Anzahl Arten, doch noch artenreichen Gattung zurechtfinden, weil die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale allzu leicht übersehen werden können. Es wird darum angebracht sein, einige Winke zum Bestimmen der Arten dieser schwierigen Gattung folgen zu lassen. Bei der Untersuchung ist auf folgende Punkte zu achten:

1. Um über die Gestalt einer *Cephaloziella* ein gutes Bild zu bekommen, müssen vollständige Pflanzen und nicht Stengelbruchstücke untersucht werden. Frisches Material eignet sich deshalb am besten. Getrocknete Räschen werden unter einer starken Lupe oder unter dem Mikroskop zuerst durchgemustert und dann die Stelle, an welcher man dem Rasen Pflänzchen zu entnehmen wünscht, zunächst durch einen Tropfen warmen Wassers aufgeweicht. Unter dem Präpariermikroskop lassen sich dann leicht ganze Individuen herauspräparieren.

   Gar nicht selten kommen mehrere Arten in einem Rasen vor und geben dann leicht Anlaß zu Täuschungen, darum präpariere man die Pflanzen sorgfältig heraus.

2. Vielfach empfiehlt es sich, die Pflänzchen vor der genauen Untersuchung mit einem Anilinfarbstoff schwach zu färben, um Blattgestalt etc. besser erkennen zu können.

3. Feststellung des Blütenstandes. Für den Anfänger ist es an sich nicht leicht, die Blütenverhältnisse der Lebermoose richtig zu erkennen, umso schwerer gestaltet sich diese Untersuchung bei den winzigen Cephaloziellen. Auf paröcischen Blütenstand kann man meistens aus dem Vorhandensein großer,

am Grunde bauchig gehöhlter Blätter unterhalb der ♀ Blüte schließen. Ist das Perianth entwickelt, dann sind die Antheridien gewöhnlich schon zerstört. Ihre Überreste können aber in den Blattachseln hier und da noch aufgefunden werden. Autöcischer Blütenstand ist von diöcischen oft schwer zu unterscheiden. Bei reichem Auftreten ♂ Äste zwischen ♀ Pflanzen kann aber mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf Autöcie geschlossen werden.

4. Die Blattform. Blätter müssen vom Stengel lospräpariert und unter dem Deckglas ausgebreitet werden. Nur dann erhält man die wahre Blattgestalt. Wichtig ist die Tiefe des Blatteinschnittes, die Form der Lappen, ihre Breite am Grunde in Zellen gemessen und ob die Ränder der Lappen ganz oder gezähnt sind.

5. Die Blattzellen. Die Größe der Zellen am Grunde der Blattlappen ist genau zu bestimmen. Ferner muß auf die Dicke der Wände und auf vorhandene Eckenverdickungen geachtet werden.

6. Die Unterblätter. Nur bei wenigen Arten sind die Unterblätter so deutlich, daß sie auch von dem weniger Geübten nicht übersehen werden. Wenn sie dem Stengel anliegen, empfiehlt sich starke Durchleuchtung des Stengels und Betrachten von der Unterseite mit starker Vergrößerung.

7. Die Kutikula bietet in einzelnen Fällen charakteristische Merkmale. (Starke Vergrößerungen.)

8. Die ♀ Hüllblätter zeigen vielfach wichtige Merkmale zur Artunterscheidung. Es ist darauf zu achten, ob die Hüllblätter mit dem Hüllunterblatt zu einem Blattkelch verwachsen sind, wie weit die Verwachsung stattfindet, ob der Hüllblattkelch dem Perianth fest oder lose anliegt, wie weit er am Perianth hinaufreicht, ob die Lappen spitz oder stumpf, ganzrandig oder gezähnt sind, ob sie aufwärts gerichtet sind oder sparrig abstehen.

9. Das Perianth gibt nur in seltenen Fällen gute Unterscheidungsmerkmale ab, wie z. B. durch verschiedene Gestalt.

10. Als sonstige Unterscheidungsmerkmale kommen in

gewissen Fällen noch zapfenartige Auswüchse auf den Blattrücken, Größe der Sporen, Gestalt und Größe der Gemmen, das Substrat, auf dem das Moos gedeiht, die Höhen- und sonstige Lage des Fundortes etc. in Betracht.

### Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blätter zu 3/4 oder noch tiefer geteilt, Blattlappen steriler Sprosse lanzettlich, 2—5 Zellen breit, mindestens doppelt so lang als breit. Äste entspringen ventral, z. T. auch seitlich. ***Subg. A. Schizophyllum.*** (S. 116).

I. Zellen 20—30 $\mu$ lang, dünwanndig, Kutikula meist glatt. ♀ Hüllblätter dornig gezähnt. **C. elachista** (S. 116).

II. Zellen 12—16 $\mu$ diam., dickwandig, Kutikula meist papillös. ♀ Hüllblätter gezähnt.

1. Autöcisch, auf Hochmooren, Stengel 70 $\mu$ dick, Blätter breiter als der Stengel. Unterblätter an sterilen Stengeln sehr klein. Kutikula glatt—papillös. **C. striatula** (S. 121).

2. Zweihäusig, auf Erdboden, Stengel 50 $\mu$ dick, Blätter so breit wie der Stengel. Unterblätter 1/2 so groß als die Blätter. Kutikula sehr stark papillös. Sehr selten. **C. aeraria** (S. 125).

B. Blätter 1/3—3/4 geteilt, Lappen dreieckig bis breit-eiförmig. 4—12 Zellen breit, kaum länger als breit.

I. Blattränder steriler Sproße ganzrandig. Äste entspringen seitlich. ***Subg. B. Eucephaloziella*** (S. 128).

1. Blütenstand einhäusig.

a. Blütenstand paröcisch.

$\alpha$ Zellen nur 6—12 $\mu$ weit, mit ziemlich stark verdickten Wänden. **C. elegans** (S. 128).

$\beta$ Zellen 12—20 $\mu$ diam.

† Pflanze 1—1,5 mm lang. ♀ Hüllblätter unter sich nicht oder kaum verwachsen. Blätter am Rande mitunter stumpf-gezähnt. Perianth an der Mündung nicht zusammengezogen. Nur auf faulem Holz. Sehr selten. **C. Raddiana** (S. 130).

†† Pflanze 2—10 mm lang. ♀ Hüllblätter zu einer das Perianth ½ umfassenden Hülle verwachsen. Perianth an der Mündung ± zusammengezogen.

— Zellen derbwandig, 12—15 μ diam. ♀ Hüllblätter grob-gesägt. ♂ Hüllblätter gezähnt. Sporen 7 μ. Pflanze 2—3 mm lang. **C. myriantha** (S. 133).

— — Zellen dünnwandig, 16—20 μ diam. ♀ Hüllblätter ganzrandig bis fein-gezähnt. ♂ Hüllblätter ganzrandig. Sporen 9—12 μ. Pflanze 5—10 mm lang. **C. Limprichti** (S. 139).

b. Blütenstand autöcisch.

α Zellen derbwandig, auch in den Ecken schwach verdickt. Lappen 4—7 Zellen breit.

† Blätter ½ geteilt, Lappen dreiekig, Zellen 15—20 μ diam. ♀ Hüllblätter gewöhnlich ganzrandig. Perianth ragt ½ heraus, oben deutlich 5faltig. Atlantische Pflanze, lebt nur auf Kalkunterlage. **C. Baumgartneri** (S. 146).

†† Blätter bis ¾ geteilt, Lappen lanzettlich, Zellen 12—18 μ diam. ♀ Hüllblätter scharf gezähnt. Perianth ragt zu ¾ heraus. Nicht selten. **C. rubella** (S. 153).

β Zellen dünnwandig, oder nur sehr schwach verdickt. Blattlappen breit-dreieckig, 6—8 Zellen breit.

† ♀ Hüllblätter zugespitzt, scharf gezähnt. Zellen 12—18 μ.

— Blätter steriler Sprosse etwa so breit wie der Stengel, nicht sparrig abstehend. ♀ Hüllblätter weit hinauf zu einer das schmale und lange Perianth am Grunde fest umschließenden Hülle verwachsen. Sehr selten. **C. Bryhnii** (S. 150).

— — Blätter steriler Sprosse doppelt so breit als der Stengel, sparrig abstehend. ♀

Hüllblätter am Grunde verwachsen, vom Perianth abstehend, dieses ragt $^1/_2$ heraus. Ziemlich häufig. **C. Hampeana** (S. 162).

†† ♀ Hüllblätter mit abgerundeten, ganzrandigen Lappen. Perianth birnförmig. Zellen 15—20 μ und noch größer. Selten.
**C. integerrima** (S. 168).

2. Blütenstand zweihäusig.
   a. Unterblätter fehlen. Zellen 10—12 μ. ♀ Hüllblätter nur aus einem Blattkranz gebildet, unter sich nur wenig verwachsen, mit schwach gezähnten Lappen. In nordischen Ländern. **C. biloba** (S. 174).
   b. Unterblätter deutlich, auch an sterilen Sprossen (Ausnahme: *C. Starkei var. examphigastriata*).
      α Blattzellen 10—14 μ, Blattlappen 7—10 Zellen breit, zugespitzt. In der Ebene und unteren Bergregion ziemlich häufig. **C. Starkei** (S. 176).
      β Blattzellen 18—20 μ, Blattlappen 5—6 Zellen breit, stumpf oder abgerundet. Pflanze größer als vorige, lebt in der alpinen Region. Selten.
      **C. grimsulana** (S. 171).

II. Blattränder auch steriler Sprosse deutlich gezähnt. Äste entspringen meist ventral. ***Subg. C. Prionolobus*** (S. 186).
   1. Blattrücken mit papillenartigen — langen, oft mehrzelligen Auswüchsen.
      a. Kutikula deutlich papillös. Einhäusig. Sehr selten.
      **C. Columbae** (S. 186).
      b. Kutikula nahezu glatt. Zweihäusig.
         α Blattränder mit langen, borstenförmigen Zähnen, ebenso der Blattrücken. Zellen dickwandig. Sehr selten. **C. phyllacantha** (S. 194).
         β Blattzähne kurz, dreieckig, Auswüchse auf dem Blattrücken stumpf, mehrzellig, Zellen dünnwandig.
         **C. papillosa**[1]) (S. 182).

---

[1]) *C. papillosa* wurde der gezähnten Blätter und der Auswüchse auf dem Blattrücken wegen hierher gestellt, sie gehört aber verwandtschaftlich zu den Eucephaloziellen.

2. Blattrücken ohne papillenartige Auswüchse.

a. Zellen dünnwandig, 20—25 μ diam. Blätter 1/2 geteilt. Unterblätter deutlich. **C. dentata** (S. 198).

b. Zellen derbwandig, 6—18 μ diam. Blätter 3/4 geteilt.

α Unterblätter fehlen. Blattlappen am Grunde 12—14 Zellen breit. **C. Turneri** (S. 202).

β Unterblätter deutlich. Blattlappen am Grunde 5—8 Zellen breit.

† Kutikula warzig rauh. Zellen 10—12 μ diam., schwach verdickt. Selten. **C. Massalongi** (S. 191).

†† Kutikula glatt. Zellen 6—10 μ diam., stark verdickt, Zellumen daher rundlich.

— Autöcisch, locker beblättert. ♀ Hüllblätter zu einem Blattkelch verwachsen. Sehr selten. **C. Perssoni** (S. 189).

— — Zweihäusig, sehr dicht beblättert. Zellnetz sehr stark verdickt. ♀ Hüllblätter unter sich nicht zu einem Blattkelch verwachsen. Sehr selten. **C. compacta** (S. 196).

---

## A. Subg. Schizophyllum nov. subg.

Name von σχίζω (schizo) = spalten und φύλλον (phyllon) = Blatt. weil die Blätter tief gespalten sind.

**193. Cephaloziella elachista**[1]) (Jack) Schiffner, „Lotos" Bd. 48 S. 338 (1900). Nachweis einiger für d. böhm. Fl. neuer Bryoph. etc. Sep. S. 17.

Synonyme: Jungermannia elachista Jack in Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 574 (mit Tafel). (1873).

Cephalozia elachista Lindberg, Hep. Hibern. lectae S. 502 (1874).

Cephalozia divaricata var. confervoides Austin, Hep. bor. americ. Nr. 54 (fide Original!)

---

[1]) ελάχιστα (elachista) = die zarteste.

**Exsikkaten:** Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 574! Jack, Leiner u. Stitzenberger, Krypt. Badens Nr. 953! Austin, Hep. bor. americ. Nr. 54!

Einhäusig (autöcisch). Hygrophyt. Pflanzen gelbgrün, sehr zart, auf Moorboden zwischen Moosen oder auf abgestorbenen *Carex*-Arten etc. Stengel niederliegend, nur wenige mm lang, entfernt beblättert, mit länglichen Warzen, Rhizoiden spärlich. Äste fleischig, entspringen der Stengelunterseite. Blätter an sterilen Sprossen entfernt gestellt, fast quer am Stengel angewachsen, kaum breiter als dieser, an fertilen Sprossen größer und dichter gestellt, bis 3/4 und noch tiefer in zwei zugespitzte, gespreizt abstehende, am Grunde 3—5 Zellen breite, lanzettliche Lappen geteilt. Blattrand entweder ohne Zähne oder mit einigen stumpfen oder scharfen Zähnen oder am Blattgrunde beiderseits mit je einem langen, spitzen Zahn. Unterblätter gewöhnlich deutlich, mitunter fehlend, wie die Blätter, nur kleiner. Zellen dünnwandig, in den Ecken nur schwach verdickt, rechteckig, $14\times20$ bis $14\times30$ $\mu$ diam. und noch größer. Kutikula gewöhnlich glatt, mitunter mit einigen flachen Warzen. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, verhältnismäßig sehr groß, bis 3 mm lang, grün, am Ende ziemlich kurzer, seitlicher oder ventraler Äste, die aus sterilen oder ♂ Ästen entspringen können, zylindrisch, oben dreikantig, gegen die Mündung allmählich verengt, durch vorspringende Zellen gekerbt. ♀ Hüllblätter in mehreren Paaren dem Perianth anliegend, viel größer als die Blätter, bis 1/2 in zwei lanzettliche, besonders am Außenrande dornig gezähnte Lappen geteilt, Zellen dünnwandig, längsgestreckt, bis $20\times60$ $\mu$ diam. Hüllunterblätter in Größe und Form den Hüllblättern ähnlich, nicht mit diesen verwachsen. Kapsel kurz walzenförmig, rostfarben. Sporen rotbraun 10—11 $\mu$ diam, deutlich fein papillös. Elateren 7 $\mu$ breit, verbogen, mit locker gewundener, doppelter Spire, 170—200 $\mu$ lang. ♂ Äste in der Nähe der ♀, zahlreich, ährenförmig, ♂ Hüllblätter größer als die Blätter, dicht gestellt, decken sich dachziegelartig, bis zur Hälfte in zwei lang zugespitzte, meist gezähnte Lappen geteilt. Gemmen an haarförmigen Trieben mit verkümmerten Blättern (*fo. globulifera* Jack), elliptisch, blaßgrün, zweizellig, $10\times24$ $\mu$ diam. Sporogonreife im Frühjahr.




Fig. 30. Cephaloziella elachista.

a Stengelstück mit 3 ♂ Ästen und einem ♀ Ast, Verg. $^{55}/_1$; b und c Stengelblätter ausgebreitet, Verg. $^{85}/_1$; d und e ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{85}/_1$; f ♂ Hüllblatt, Verg. $^{85}/_1$; g Blattzipfel mit Zellnetz, Verg. $^{420}/_1$; h Perianth mit am Grunde entspringendem ♂ Ast, Verg. $^{35}/_1$: i Stück der Perianthmündung, Verg. $^{280}/_1$; k Gemmen, Verg. $^{700}/_1$. (Nach dem Originalmaterial von Salem.)

**var. spinigera (Ldbg.) K. M.**

Synonyme: Cephalozia (Cephaloziella) spinigera Lindberg, Musci scand. S. 4 (1879).

Cephalozia striatula var. spinigera Arnell und Jensen, Über einige seltene skand. Cephalozia-Arten. Botan. Notiser 1908 S. 13.

Nur steril bekannt. Überaus zartes, hygrophytisch wachsendes Pflänzchen. Stengel mit länglichen Warzen, haarförmig. Blätter entfernt gestellt, fast bis zum Grunde in zwei lanzettliche Lappen geteilt, die am Grunde besonders am Außenrande je einen 1—2 Zellen langen, dornförmigen Zahn tragen. Kutikula warzig rauh. Blattzellen längsgestreckt, 10×18—12×22 $\mu$ diam., einzelne noch größer, mit gleichmäßig schwach verdickten oder dünnen Wänden. Unterblätter deutlich, zweiteilig.

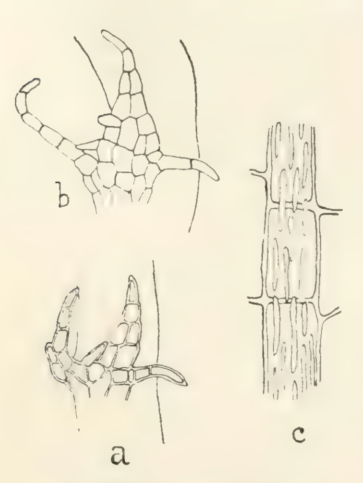



Fig. 31. Cephaloziella elachista var. spinigera. a und b einzelne Blätter, Verg. $^{140}/_{1}$; c Stengelzellen mit länglichen Warzen, Verg. $^{460}/_{1}$. Originalmaterial nach C. Jensen.

Von *C. spinigera* Ldbg., habe ich das Original untersucht, das aus 7 haarförmigen ganz jungen, sterilen Stengeln besteht, deren Blätter sich größtenteils kaum mehr aufweichen lassen. Immerhin genügte das Material, um die verwandtschaftliche Stellung dieser Pflanze klarzulegen.

Alle angeführten Merkmale passen so gut zu *C. elachista,* daß wir berechtigt sind, die Lindberg'sche Art als Standortsform hierher zu stellen. Da *C. elachista* nicht immer eine glatte Kutikula aufweist und überdies zwischen ihr und *C. striatula,* die eine warzig rauhe Kutikula besitzt, Übergangsformen bekannt sind, ist das Vorkommen einer rauhen Kutikula bei der *var. spinigera* keineswegs auffallend.

Von Arnell und Jensen (Bot. Notiser 1908) wurde *C. spinigera* auch schon untersucht. Die Verfasser kommen zu dem Schluß, daß eine Form der *C. striatula* vorliege. Daß das aber nicht der Fall sein kann, dafür sprechen die dornigen Zähne am Blattgrunde, die bei *C. elachista* in ähnlicher Ausbildung vorkommen und das weitmaschige Zellnetz. Arnell und Jensen geben allerdings die Zellgröße nur zu 2×9 $\mu$ an, was aber unzutreffend ist. In den von Jensen gezeichneten Abbildungen der *C. spinigera* sind übrigens die Zellen im richtigen Größenverhältnis dargestellt.

Der eben geschilderten Auffassung über *C. spinigera* tritt nach brieflicher Mitteilung nun auch Herr C. Jensen bei. Er bezweifelt sogar, daß es möglich sein wird, die *var. spinigera* von *C. elachista* spezifisch zu trennen.

Da also *C. spinigera* nicht zu *C. striatula*, sondern zu *C. elachista* zu stellen ist, fallen auch die Erörterungen, welche Arnell und Jensen über die Priorität des Namens *C. spinigera* anstellen, fort.

Eine ähnliche Form wie *var. spinigera* von *C. elachista* ist *C. striatula* var. *subdentata*. Diese hat aber kleineres Zellnetz. Vergl. S. 123.

---

Bei Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 574 ist eine Tafel mit Figuren der *C. elachista* beigegeben. Die Fig. A und B, welche Perianthien mit ganzrandigen Hüllblättern darstellen, können aber nicht unserer Art zugehören, denn für *C. elachista* sind die dornig gezähnten ♀ Hüllblätter charakteristisch.

**Unterscheidungsmerkmale:** Obwohl diese Art durch die tief geteilten schmallappigen Blätter und das weitmaschige Zellnetz, durch die dornig gezähnten ♂ und ♀ Hüllblätter neben sonstigen Merkmalen leicht zu erkennen ist, wurde sie doch sehr viel mit Arten verwechselt, die gar keine Verwandtschaft mit ihr haben, vor allem mit der an ähnlichen Standorten in Mooren vorkommenden *C. Hampeana var. erosa*. Diese Art hat aber viel kleineres Zellnetz, eine ganz andere Blattform u. s. w.

Über die Unterschiede von der nächstverwandten *C. striatula* vergl. S. 124.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf nassen, moorigen Stellen, an Torfgräben, zwischen Hochmoormoosen etc. und bildet überaus zarte, gespinstartige Überzüge, teils in Gesellschaft anderer *Cephalozia*- und *Cephaloziella*-Arten teils am Grunde größerer Moose oder auf abgestorbenen Riedgräsern.

Wir kennen das Moos bisher nur von wenigen Stellen Europas und von Nordamerika. In Europa tritt es als große Seltenheit vom Alpenzuge über Mitteleuropa zerstreut bis nach Großbritannien, Skandinavien und Finnland auf.

Mehrere Standortsangaben aus Mitteleuropa haben sich bei einer Nachprüfung als unrichtig herausgestellt. So ist z. B. *C. elachista* bisher nicht gefunden worden: im Schweizer Jura (= *C. striatula*), in Württemberg (= C. *Hampeana var. erosa*) und in Westpreußen (= *C. Hampeana, C. Hampeana var. pulchella* und *C. myriantha*).

**Standorte:** Baden, am Rande eines Torfausstiches „im Moos" (Regnatshauser Ried) zwischen Überlingen und Salem (1870 Jack)! Original! Gottsche und Rabenhorst exs. Nr. 574! Krypt. Badens exs. Nr. 953! Brandenburg Köpenick, Teufelsee in den Müggelbergen zwischen Sphagnum und Webera nutans (Loeske 1904)! Pommern, Revier Schloßkämpen: Waldsumpf im Jag. 81 (Hintze)! Kienmoor am Grunde von Kiefern (Hintze)! Moor am Dudeldorfsee im Jag. 89, hier fast in jedem Moor (Hintze)! Böhmen, Zwickau, an der Straße nach Kleingrün, am Grunde eines Sandsteinfelsens, von Gras überdeckt c. per. und ♂ (1897 Schiffner). Steiermark, Moorgrund auf der Ramsau bei Schladming (Breidler). Schweiz, Kanton Zürich, bei Robenhausen (Culmann) det. Douin. Frankreich, Savoien, bois de la Rosse (Bernet). Jura, Marais de Lossy (Bernet) rev. Culmann. Irland, South Kerry; Wicklow;

Dublin (nach Macvicar). England, Sussex: Brownknoll Clump, Ashdown Forest; Duddleswell, Ashdown Forest (1906 Nicholson)! Chailey North Common (Nicholson). Dänemark, Själland, am Hjortesö bei Hvalsö (Jensen)! Norwegen, Fredenshavn in Norderkov; Myhrjord ved Moestjern i Hole (Bryhn). Finnland, Aland (1879 Bommansson)! Nordamerika, On a decaged stump in a bog, Reading, Massachusetts (Kingman) det Evans. New Jersey, among Sphagna in a peat bog, near Closter (Austin)! Austin Hep. bor. americ. Nr. 54!

var. **spinigera** (Ldbg).

Schweden, Kemi Lappmark, bei Yllansaari in Kolari, in Sphagnum eingesprengt (1877 Hult)! Original der Ceph. spinigera! Mora in Dalarne (J. Persson) det. Jensen.

### 194. Cephaloziella striatula[1]) (Jensen) Douin, Rev. bryol. 1908 S. 132.

Synonyme: Cephalozia striatula C. Jensen, Revue bryol. 1901 S. 25
Prionolobus striatulus Schiffner, bei Douin, Musc. d'Eure-et-Loire S. 256 (1906).

Einhäusig (autöcisch, ausnahmsweise paröcisch). Hygrophyt-Xerophyt. In winzig kleinen, gelbgrünen Räschen auf Moorboden, über Torfmoosen, an Pflanzenstengeln usw. in Hochmooren. Stengel niederliegend, mit länglichen Kutikularwarzen, verzweigt sich seitlich und aus der Unterseite, mit spärlichen, kurzen Rhizoiden. Blätter an sterilen Stengeln sehr entfernt gestellt, quer angewachsen, meist breiter als der Stengel, an fertilen Sprossen gegen das Sprossende zu größer, viel breiter als der Stengel, breit eiförmig, bis $^3/_4$ in zwei, oft gespreizt abstehende, lanzettliche, am Grunde 4—5 Zellen breite (an sterilen Sprossen), stumpf zugespitzte, meist ganzrandige Lappen geteilt; ein grundständiger, dornartiger Zahn fehlt. Die Blätter unterhalb des Perianths zeigen am Außenrande einige scharfe Zähne. Unterblätter kleiner als die Blätter, tief zweiteilig, Lappen ganzrandig. Kutikula entweder nahezu glatt oder an sonnig gewachsenen Pflanzen durch punktförmige Erhebungen warzig rauh. Zellen in den Wänden und Ecken stark verdickt, rundlich bis rechteckig, $10 \times 12\ \mu$ bis $10 \times 20\ \mu$ diam. Perianth am Ende meist sehr langer Äste, aufrecht, zylindrisch,

[1]) striatulus = gestrichelt, weil die Blatt- und Stengelkutikula strichförmige Wärzchen trägt.

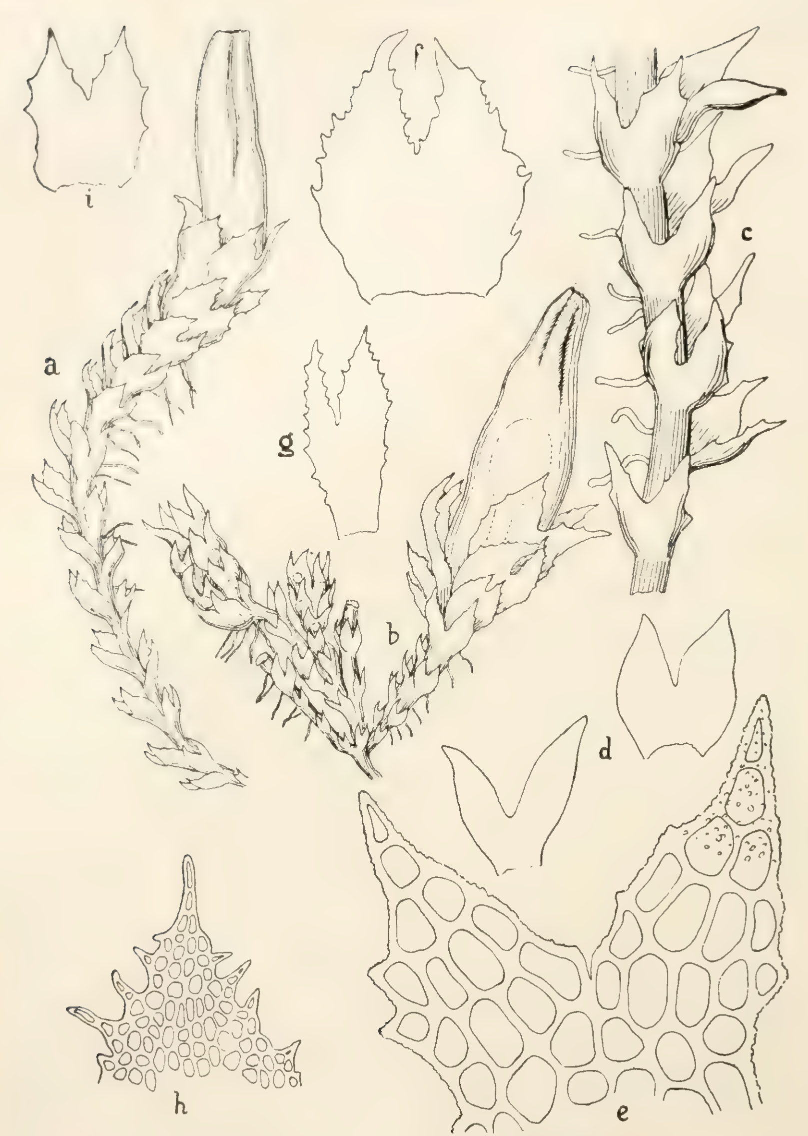



Fig. 32. Cephaloziella striatula.

a Perianth tragendes Stengelstück, Verg. $^{50}/_1$; b Stengelstück mit Perianth und mehreren ♂ Ästen, Verg. $^{50}/_1$; c steriles Stengelstück, Verg. $^{110}/_1$; d zwei Blätter ausgebreitet, Verg. $^{110}/_1$; e einzelnes Blatt mit Zellnetz und (Lappen rechts) Kutikularwarzen, Verg. $^{420}/_1$; f ♀ Hüllblatt, g ♀ Hüllunterblatt, Verg. $^{90}/_1$ h Zipfel eines ♀ Hüllblattes, Verg. $^{160}/_1$; i ♂ Hüllblatt, Verg. $^{90}/_1$.

weit aus den Hüllblättern herausragend, oben dreikantig, an der ausgebleichten Mündung durch wenig vorspringende, sehr dickwandige Zellen fein gekerbt. ♀ Hüllblätter viel größer als die Stengelblätter, eiförmig, bis $^1/_2$ durch engwinkelige Bucht in zwei lanzettliche, oft gegeneinander gebogene Lappen geteilt, die besonders am Außenrande scharf und ungleich gesägt sind. Hüllunterblatt breit-lanzettlich, zweiteilig, scharf gesägt, nur am Grunde mit den Hüllblättern verwachsen. Kapsel länglichrund. Sporen 7—8 $\mu$ breit, glatt, gelbbraun. Elateren so breit wie die Sporen, mit eng gewundener Spire, bis 100 $\mu$ lang, gerade gestreckt. ♂ Ähren oft purpurn, aus mehreren dichtgestellten und etwas vorwärts gerichteten Blattpaaren gebildet, an Ästen in nächster Nähe des Perianths. ♂ Hüllblätter größer als die Stengelblätter, gehöhlt, bis $^1/_2$ geteilt, am Rande grob gezähnt. Gemmen sah ich nie. (Nach Mitteilung von Hintze sollen sie kugelig sein.) Sporogonreife im Sommer.

**var. subdentata**[1]) (Warnstorf) K. M.

Synonyme: Cephaloziella subdentata Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg I, S. 234 (1902).

Vom Typus nur durch die Blätter verschieden, die am Grunde des vorderen Blattrandes einen großen, breiten Blattzahn aufweisen. Mitunter auch noch weiter aufwärts ein kleiner Zahn. Zellen mit schwach verdickten Ecken und Wänden. Zellgröße 10—12 $\mu$. Kutikula glatt. Nur steril und in äußerst spärlichen Exemplaren bekannt.

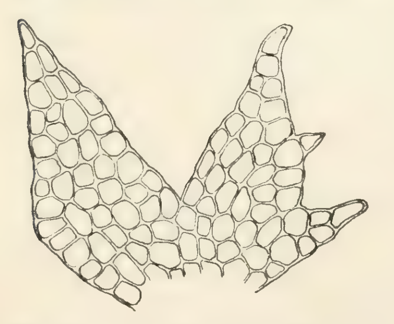


Fig. 33. Cephaloziella striatula var. subdentata. Blatt vom Original, Verg. $^{225}/_1$.

Trotz des spärlichen Materials — ich sah nur ein Bruchstück eines Stengels — läßt sich doch mit Sicherheit sagen, daß *C. subdentata* in den Formenkreis der *C. striatula* gehört und nicht etwa eine besondere Art darstellt. Ein großer Zahn am Blattgrunde ist für gewöhnlich der *C. elachista* eigen, während ihn *C. striatula*

[1]) subdentatus = kaum gezähnt, mit Bezug auf die Blätter.

nur selten besitzt. Wegen des engmaschigen Zellnetzes kann *C. subdentata* jedoch nicht zu *C. elachista* gestellt werden.

Da *C. subdentata* zwei Jahre früher als *C. striatula* beschrieben wurde, müßten wir, wenn wir uns streng an das Prioritätsprinzip halten wollten, jenen Namen vorziehen. Wie mehrfach in dieser Gattung, behalte ich aber den jüngeren Namen bei, weil dieser eingebürgert ist und weil die Beschreibung der *C. striatula* auf typischem, Perianth tragendem und reichlichem Materiale fußt, während *C. subdentata* nach äußerst spärlichem, sterilem Materiale beschrieben wurde, das außerdem nicht den Typus, sondern eine, wie es scheint, sehr seltene Form desselben darstellt. Was Warnstorf in Bd. II seiner Flora S. 1116 (1906) im Nachtrage als *C. subdentata* aus Pommern erwähnt, aber nicht beschreibt, obwohl an dem Materiale Perianthien vorlagen, die er bis dahin noch nicht gesehen hatte, ist typische *C. striatula*, die inzwischen bereits von Jensen unterschieden worden war.

**fo. levis** Douin, Musc. Eure-et-Loire, Mem. Soc. Sc. nat. Cherbourg Bd. 35 S. 257 (1906).

Unterscheidet sich vom Typus nur durch völlig oder nahezu völlig glatte Kutikula. Übergänge zum Typus kommen häufig vor.

**Unterscheidungsmerkmale:** Vergleicht man die Abbildungen und Beschreibungen der *C. elachista* und *C. striatula* miteinander, so wird man die nahe Verwandtschaft beider erkennen, die sogar so groß ist, daß man daran denken könnte, beide Arten zu einem Formenkreis zusammenzuziehen, dessen Typus die *C. striatula* darstellen würde. Diese Auffassung vertritt jetzt auch Herr Apotheker Jensen, der *C. striatula* als Art zuerst beschrieben hat.

Wenn hier beide Pflanzen nach der bisherigen Gepflogenheit als 2 Arten behandelt werden, ist das darin begründet, daß mehrere Unterschiede vorhanden sind, die in ihrer Gesamtheit die Arten gut charakterisieren.

*C. striatula* ist im Gegensatz zu *C. elachista* xerophytischer gebaut. Sie ist dichter beblättert, die Blätter sind größer und vor allem breiter, ebenso die Lappen. Das Zellnetz ist bei *C. striatula* nahezu nur $^1/_2$ so groß als bei *C. elachista* und außerdem sehr derbwandig. Die Kutikula ist oft, aber nicht immer, warzig rauh, während *C. elachista* meist eine glatte besitzt. In den ♀ und ♂ Blütenteilen sind keine wesentlichen Unterschiede zu finden, ausgenommen das verschieden große Zellnetz. Dagegen zeigt der Sporophyt wieder wesentliche Unterschiede. Die Sporen sind bei *C. striatula* kleiner (7 $\mu$) als bei *C. elachista* (10—11 $\mu$) und sind glatt, bei *C. elachista* dagegen warzig rauh. Die Elateren sind bei dieser doppelt so lang als bei *C. striatula* und besitzen locker gewundene Spiren.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst fast ausschließlich in Mooren zwischen oder über Sphagnaceen oder anderen Moosen. Ganz ausnahmsweise

lebt das Moos auch als reiner Xerophyt zwischen anderen Moosen auf Felsen, wie z. B. auf erratischen Blöcken in Pommern.

Es bildet winzig kleine Räschen, aus denen die aufrechten Perianthien, die mit bloßem Auge gerade noch zu erkennen sind, hervorragen. Sporogone sind nicht selten.

Nach der weiten Verbreitung in Mittel- und Nordeuropa zu schließen, kommt die Pflanze in Mooren der Gebirge und der Ebene vor und ist allem Anscheine nach wegen ihrer Kleinheit bisher noch viel übersehen worden. Aus Deutschland dürfen wir sie mit Sicherheit noch von mehreren Standorten erwarten.

Außerhalb Europa ist das Moos bisher nur noch aus Grönland nachgewiesen.

**Standorte:** Pommern, Ubedel bei Cutow: Klanniner Kiefern, auf einem erratischen Block zwischen Dicranum scoparium (1911 Hintze)! Rev. Schloßkämpen, Dudeldorfsee (1912 Hintze)! Kienmoor (1911 Hintze)! Moor im Jag. 90 (1912 Hintze)! Revier Herzberg auf Kiefernstubben c. per. (1903 Hintze)! Schweiz, La Vraconnaz, Moor bei La Chaux 1100 m (Meylan)! Tourbière des ponts, de la Valleé de Joux etc. (Meylan und Hétier)! Frankreich, Dép Eure-et-Loire: St. Denis d'Authou, source de la Cloche (1907 Douin)! La Croix-du-Perche, Moor von Moulin-Richer (1909 Douin)! Manon, vallon du Boulay (Douin). England, Sussex, Hurston Warren, West Chiltington (1911 Nicholson)! Schottland, Lanarkshire, Elvanfort, Lousiewood Law (1906 Macvicar)! Irland (nach Macvicar). Dänemark: beim Hjortesö unweit Hvalsö auf Seeland (Jensen)! Norwegen, Vallermyren (1906 Kaalaas)! Schweden, Södermanland, Vagushärad, Stensund; Uppland, Runmarö und Dalarne, Mora (Perrson)! Jämtland, Oviken (Arnell); Sarekgebirge, Katokjakko (Arnell und Jensen). Ostgrönland, Fleming Jnlet (Hartz), Hurry Jnlet, Rydersdal (Kruuse); Turner Sund (Hartz und Kruuse) det. Jensen.

**var. subdentata** (Wstf). K. M.

Brandenburg, Neuruppin, zwischen Dicranum Bergeri bei Lindow, auf dem Schwanenpuhl (1893 und 1897 Warnstorf)! Original!

**Cephaloziella aeraria**[1]) (Pearson) Macvicar, Census Cat. British Hepat. S. 17 (1905).

Synonym: Cephalozia aeraria Pearson bei Spruce, On Cephalozia S. 96 (1882).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Britann. exs. Nr. 33! (als Jung. Starkei Nees).

Zweihäusig(?) In zarten, dichten, niederliegenden Räschen von grüner bis dunkelbrauner Farbe. Pflanzen überaus zart und klein, reich

---

[1]) aerarius = zum Erz gehörig, auf Erzboden wachsend, weil die Pflanze am Originalstandort an Kupferbergwerken wächst.

verästelt, mit spärlichen, langen Rhizoiden. Stengel fadenförmig, nur 50 μ dick und bis 10 mm lang. Rindenzellen länglichrund, derbwandig. Verzweigung aus den Achseln der Unterblätter. Blätter locker gestellt, schwach konvex oder sparrig abstehend, erscheinen so breit wie der Stengel, ausgebreitet quadratisch bis keilförmig, gegen den Blattgrund zu mitunter beiderseits mit einem stumpfen Zahn, durch stumpfwinkelige, scharfe

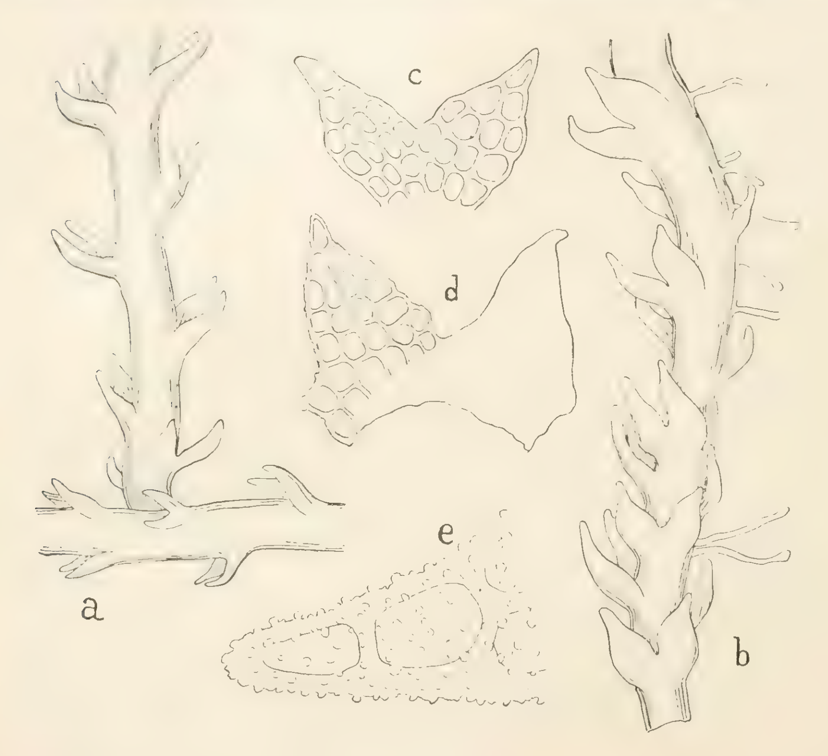



Fig. 34. Cephaloziella aeraria.

a Verzweigendes Stengelstück, Verg. $^{140}/_1$; b Stengelstück, Verg. $^{160}/_1$; c und d einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{240}/_1$; e Zipfel eines Blattes mit warziger Kutikula, Verg. $^{1080}/_1$. (Nach den Originalpflanzen.)

Bucht bis $^2/_3$ in zwei, nicht ganz gleich breite, eiförmige, zugespitzte (Spitze oft aus 2 hintereinander stehenden Zellen gebildet) Lappen geteilt, welche vom Stengel sparrig abstehen und mit der Spitze ihm wieder schwach zugebogen sind. Breite der Lappen am Grunde 2—5 Zellen. Unterblätter deutlich, lanzettlich, vom Stengel schwach abstehend, mitunter zweiteilig. Zellen 12—16 μ diam., rundlich-quadratisch, mit gleichmäßig sehr stark verdickten, wasserhellen Wänden. Kutikula deutlich papillös,

besonders an den Blattzipfeln. ♀ Inflorescenz an kurzen Ästen, die auf der Unterseite des Stengels entspringen. ♀ Hüllblätter in drei Paaren, doppelt so groß als die andern Blätter, bis ½ in zwei eiförmige, zugespitzte, schwach gezähnelte Lappen geteilt. Gemmen in gelbgrünen Köpfchen am Stengelende, gewöhnlich zweizellig, in der Mitte etwas eingeschnürt, 15×20 μ diam. Die übrigen Teile unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Art ist charakterisiert durch ihre außerordentliche Kleinheit (Stengel nur 50 μ dick), — sie gehört zu den kleinsten Arten der Gattung und somit der gesamten Lebermoose — durch die tief geteilten Blätter mit lanzettlichen Blattlappen, sehr derbwandigem Zellnetz und papillöser Kutikula, sowie durch die verhältnismäßig großen Unterblätter.

Von *C. Starkei*, mit der sie früher vereinigt wurde, unterscheidet sie sich schon durch die Blattform, die nur 2—5 Zellen breiten Blattlappen, durch das derbwandige Zellnetz, die papillöse Kutikula etc.

Die ventrale Verzweigung und die Stellung der ♀ Inflorescenz an kurzen ventralen Ästen, gibt, wie auch zahlreiche andere Merkmale, zu erkennen, daß die Pflanze der *C. elachista* und vor allem der *C. striatula* sehr nahe steht. Diese hat ein gleichgroßes Zellnetz, unterscheidet sich aber von *C. aeraria* in folgenden Punkten: Die Pflanze ist etwas größer, derber und gelbgrün gefärbt, die Blätter sind breiter als der 70 μ dicke Stengel, die Unterblätter sind kleiner, der Blütenstand ist autöcisch.

Leider ist mir *C. aeraria* nur in sterilem Zustande bekannt geworden, so daß es mir nicht möglich war, den Blütenstand genau zu untersuchen. Jedenfalls stehen sich *C. aeraria* und *C. striatula* sehr nahe und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch den Blütenstand. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß auch *C. aeraria* autöcisch ist, denn die Blütenstandsverhältnisse sind hier nicht leicht festzustellen. Aus Pommern sah ich *C. striatula*, die der *C. aeraria* in vielen Punkten recht nahe kommt.

**Vorkommen:** Wurde bisher nur in England gefunden und gehört deshalb zu den größten Seltenheiten der europäischen Flora.

N. Wales, Merioneth, feuchte Erde an Kupfer-Minen, Tyn-y-groes (1877 und 1880 Pearson)! Original! Carr. und Pearson exs. Nr. 33 (als Jg. Starkei)! Hals (1906 Jones)!

## B. Subg. Eucephaloziella nov. subg.

### 195. Cephaloziella elegans[1] (Heeg) K. M. (nicht Schiffner).

Synonyme: Cephalozia elegans Heeg, Hepaticarum spez. novae in Revue bryolog. Bd. XX. S. 82 (1893).

Einhäusig. (Paröcisch). In dichten, dunkelgrünen Räschen zwischen Fels- und Erdmoosen. Stengel kriechend oder aufrecht 2—6 mm lang, wenig verästelt. Äste entspringen seitlich in den Blattachseln. Junge Sprosse unterhalb des Perianthes häufig. Blätter gewölbt, gewöhnlich entfernt gestellt, gegen das Stengelende zu dichter, braungrün, am Stengel fast quer angewachsen und ihn 1/2 umfassend, davon schwach abstehend, ausgebreitet quadratisch bis kreisrund, 150 $\mu$ breit, durch rechtwinkelige Bucht 1/2 oder noch tiefer in zwei dreieckige zugespitzte oder stumpfe ganzrandige Lappen geteilt, die am Grunde 6—12 Zellen breit sind. Nur die stark konvexen Blätter unterhalb des Perianths (= die ♂ Hüllblätter) zeigen am Rande einige entfernt stehende kleine Zähnchen. Unterblätter vorhanden, lanzettlich bis zweiteilig, klein, gegen das Stengelende deutlicher. Zellen charakteristisch, sehr engmaschig, quadratisch bis sechseckig, derbwandig, in den Ecken verdickt, besonders an den Blättern unterhalb des Perianths, seltener dünnwandig, chlorophyllreich, 6—8 $\mu$, einzelne auch bis 12 $\mu$ diam. Kutikula glatt oder warzig rauh. ♀ Hüllblätter in 3 Paaren, größer als die Blätter steriler Stengel, die obersten am Grunde mit dem Hüllunterblatt verwachsen, dem Perianth anliegend, breit quadratisch, bis 1/2 in zwei scharf zugespitzte, am Rande spärlich und fein gezähnte, dreieckige Lappen geteilt. Hüllunterblatt viel kleiner, eiförmig, ebenfalls schwach gezähnt. Perianth ragt ± weit aus den Hüllblättern heraus, zylindrisch, mit tiefen Längsfalten, an der abgestutzten Mündung gekerbt. Antheridien in den Achseln der Blätter unterhalb des Perianths. Die ♂ Hüllblätter unterscheiden sich von den Blättern steriler Sprosse nur durch doppelte Größe, stärkere Ausbauchung und entfernte Zähnelung.

---

[1]) elegans = fein, zart.

Sporen rotbraun, 6—7 μ diam. Elateren ebenso breit, mit doppelter Spire. Gemmen zweizellig, 8×14 μ diam., dünnwandig. Sporogonreife im Sommer.

Das Original dieser Pflanze stellt, wie sich jetzt, nachdem wir sie von mehreren Standorten kennen, herausgestellt hat, gar nicht die Norm dar, denn

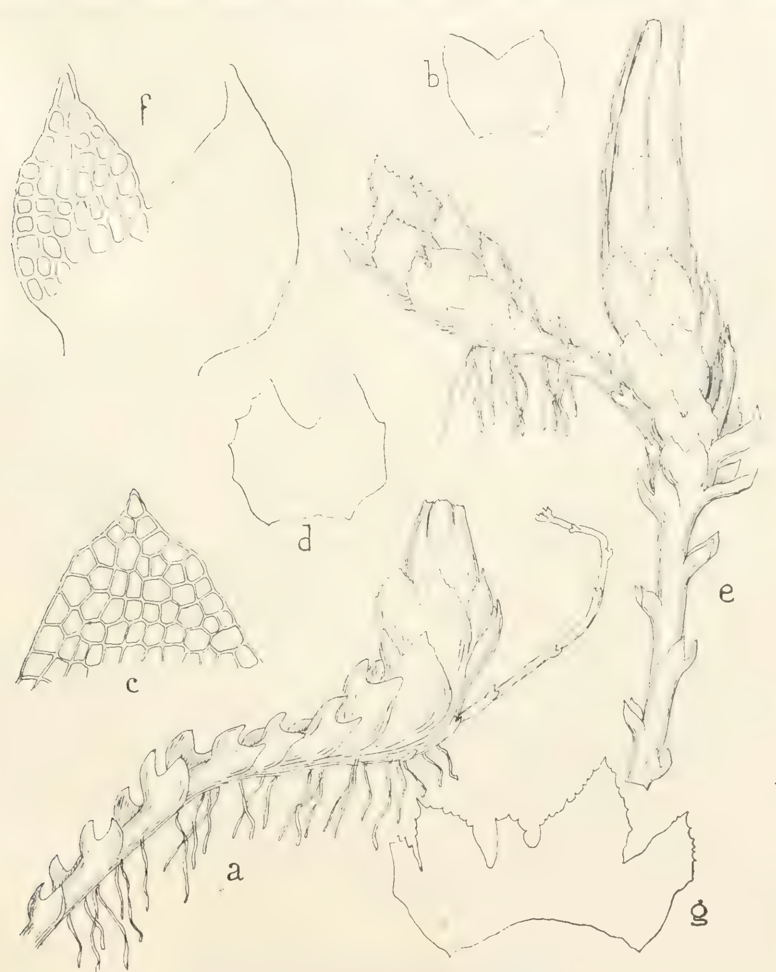



**Fig. 35. Cephaloziella elegans.**

a und e Perianth tragende Pflanzen, Verg. $^{55}/_1$; b und d einzelne Blätter unterhalb des Perianths, ausgebreitet, Verg. $^{55}/_1$; c Blattzipfel, Verg. $^{400}/_1$; f einzelnes Blatt mit Zellnetz, Verg. $^{270}/_1$; g Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{55}/_1$. (a—d Originalpflanzen; e—g Pflanzen von Schlesien.)

die typischen Pflanzen haben ein derbwandiges Zellnetz und weit aus den spärlich gezähnten Hüllblättern herausragende, zylindrische Perianthien.

Die Pflanzen von Norddeutschland, Dänemark, Sibirien etc. zeigen, daß *C. elegans* der *C. myriantha* sehr nahe steht und sich von dieser nur durch das engere Zellnetz unterscheidet. Da z. B. das sibirische Material, das von Lindberg und von Schiffner als *C. myriantha* bestimmt wurde, wenig weitere Zellen aufweist als das Original, sind auch die Unterschiede im Zellnetz nicht so scharf, wie man glauben konnte, solange *C. elegans* nur von einem Standorte vorlag.

Von Schiffner wird in „Lotos" 1900 Nr. 7 auch ein Standort von *Cephaloziella elegans* aus Liechtenstein (leg. Loitlesberger) angeführt. Schiffner hat aber *C. elegans* offenbar ganz verkannt, denn die Liechtenstein'sche Pflanze hat mit ihr gar nichts zu tun. Schon das dreimal so große Zellnetz läßt das erkennen. Die Pflanze gehört vielmehr zu *C. Limprichti* Wstf. Zu dieser Art muß also auch die Bezeichnung *Cephaloziella elegans* Schffn. (nicht Heeg), unter welcher die Pflanze l. c. aufgeführt ist, als Synonym gestellt werden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Seltenheit ist bisher entweder zwischen Moosen an Felsen im Gebirge oder in der Ebene auf Sandboden gesammelt worden. Sie bildet sehr feine, schwarzgrüne Überzüge oder kriecht zwischen Moosen umher. Perianthien sind, wie es scheint, stets vorhanden und öfters in Mehrzahl hintereinander an einem Stengel.

Nach den wenigen bis jetzt bekannten Standorten zu schließen, hat die Pflanze eine ähnliche vertikale Verbreitung, wie die nächstverwandte *C. myriantha*, sie lebt also sowohl in der Ebene, wie im Gebirge. Da in Europa die bekannten Fundorte weit auseinanderliegen und das Moos auch in Nordamerika gefunden wurde, dürfen wir daraus schließen, daß ein genaueres Achten auf die Cephaloziellen auch für diese Art weitere Standorte ergeben wird.

**Standorte:** Westpreußen, auf moorig-sandiger Stelle bei Hela auf der Halbinsel Hela c. per. (1907 K. M)! zusammen mit C. Hampeana. Pommern, Ubedel bei Curow, Revier Schloßkämpen, auf erratischem Block c. per. (1912 Hintze)! Dänemark, Seeland, Tokkekab Hegn c. per. (1892 Jensen)! Schlesien, Sattler bei Hirschberg, waldiges Bobertal an bemoosten Felsen c. spor. (1835 v. Flotow)! Hb. J. Müller-Arg. Steiermark, in Rasen von Dicranum longifolium an Felsen im Untertal bei Schladming bei 1000 m (1890 Heeg)! Original! Sibirien, Jeniseï, Selivanina 65° 50′ n. Br. (Arnell)! Nordamerika, Kanada Sudbury, Ontario, an Felsen (1884 Macvicar)!

**196. Cephaloziella Raddiana**[1] (C. Massal.) Schiffner bei Dalla Torre und Sarnthein, Flora von Tirol etc. Bd. V. S. 59 (1904).

[1]) Benannt nach dem † italienischen Botaniker Guiseppe Raddi. (Geboren 9. Febr. 1770 in Florenz, gestorben am 6. Sept. 1829 auf Rhodos.)

Synonyme: Jungermannia Raddiana C. Massalongo, Hepaticologia Veneta fasc. I S. 54. Atti Soc. Venet. Trent. di Sc. naturali VI. 2 (1879). Cephalozia Raddiana Massalongo, Repert.. Epat. ital. S. 31. Ann. Istit. bot. Roma Bd. II (1886).

Exsikkaten: Massalongo, Hep. Ital. Venetae exs. Nr. 61, 92. Erbario crittogam. ital. Ser. II Nr. 760.

Einhäusig. (Paröcisch.) Mesophyt. Winzig kleine, gelbbraune Pflänzchen von krustenförmigem Aussehen, auf morschem

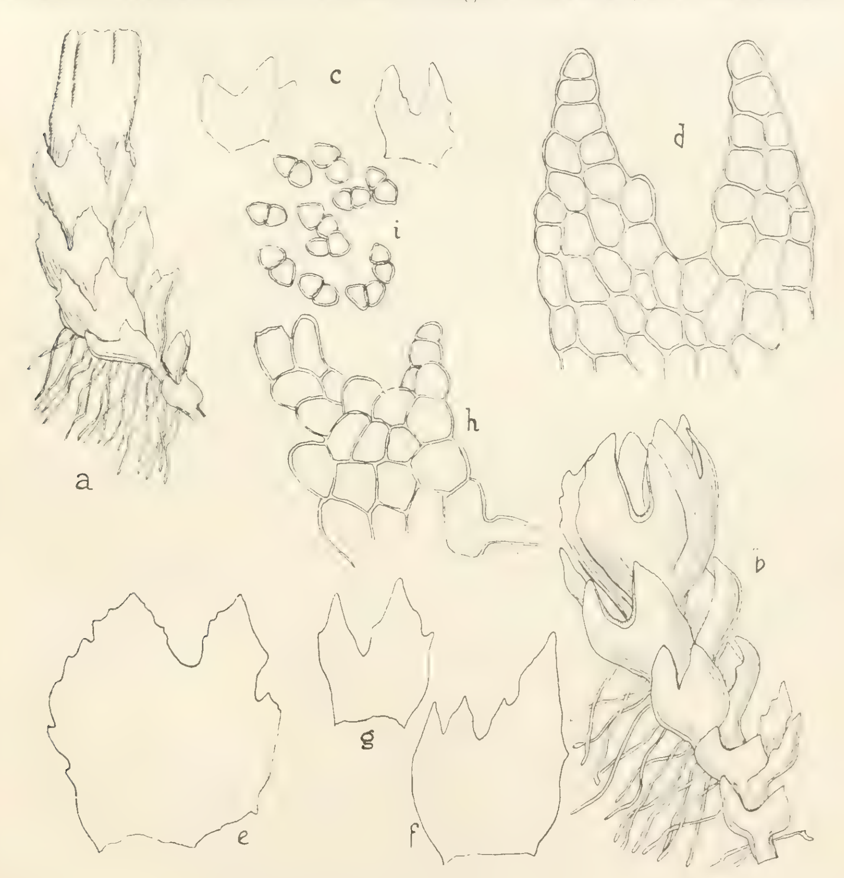



Fig. 36. Cephaloziella Raddiana.

a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{70}/_{1}$; b Stengelende, Verg. $^{110}/_{1}$; c zwei Stengelblätter, Verg. $^{100}/_{1}$; d Blatt ausgebreitet mit Zellnetz, Verg. $^{400}/_{1}$; e und f ♀ Hüllblätter, g Hüllunterblatt, Verg. $^{110}/_{1}$; h Gemmen erzeugendes Blatt, Verg. $^{400}/_{1}$; i Gemmen, Verg. $^{400}/_{1}$. (Nach den Originalpflanzen).

Holz. Stengel nur 1—2 mm lang, kriechend, Gipfel aufgerichtet, mit langen Rhizoiden auf der Unterlage befestigt. Blätter dicht gestellt, dem Stengel konvex anliegend, fast quer angewachsen, doppelt so breit wie die Stengel, eiförmig, durch stumpfe Bucht bis $1/2$ in zwei einwärts gebogene, stumpfe, eiförmige, am Grunde 4 Zellen breite Lappen geteilt, deren Ränder entweder ganzrandig oder unregelmäßig gezähnt sind. Die Blätter unterhalb des Perianths mitunter dreizipfelig. Unterblätter viel kleiner als die Blätter, zweiteilig oder zungenförmig, spärlich gezähnt, gegen das Perianth zu groß, vom Stengel abstehend. Zellen rundlich-quadratisch, ziemlich dünnwandig, Ecken etwas stärker verdickt, 10—12 $\mu$ diam., am Blattgrunde 12—18 $\mu$, in den Hüllblättern bis 14—25 $\mu$ weit. Kutikula glatt. Perianth doppelt so lang als breit, schwach 3—4-faltig, gegen die Mündung nicht zusammengezogen, hier gerade abgestutzt und fein gekerbt. ♀ Hüllblätter viel größer als die Blätter, breit-eiförmig, $1/3$—$1/2$ in zwei oder mehr oft ungleich große, scharf zugespitzte Lappen geteilt, die am Rande gekerbt bis gesägt sind. Hüllunterblätter ganz ähnlich, nicht viel kleiner, mit den Hüllblättern nicht oder kaum verwachsen. Kapsel eiförmig, dunkelbraun, 0,25 mm lang und 0,1 mm breit. Sporen rotbraun, 6—7 $\mu$ diam. Elateren gerade gestreckt, 7 $\mu$ breit, Spiren locker gewunden. Antheridien in den Achseln der Blätter am Grunde des Perianths. Blätter mit einwärts gebogenen, gekerbten Lappen. Gemmen an den zerschlitzten Gipfelblättern kleiner, dichtbeblätterter Triebe, braungrau, zweizellig, in der Mitte eingeschnürt, (wie eine Puccinia-Teleutospore) zartwandig, $7 \times 14$ $\mu$ diam. Sporogonreife im Spätsommer.

Das Originalmaterial ist äußerst dürftig, z. T. auch mit Algen behaftet und trägt Gemmen, die anscheinend bisher übersehen worden waren, da sie nirgends beschrieben sind. Obwohl ich *C. Raddiana* aus mehreren Herbarien untersuchen konnte, bleibt sie doch noch eine zweifelhafte Art.

Am nächsten steht sie zweifellos der *C. myriantha* und zwar der Varietät *Jaapiana* Schffn., die ebenfalls auf morschem Holz vorkommt und von der ich Material mehrerer Fundorte verglichen habe. Nach diesen Untersuchungen ist *C. Raddiana* mit *C. myriantha var. Jaapiana* nicht identisch, obwohl sie ihr äußerst nahe kommt. Sie unterscheidet sich vor allem durch die deutlichen und an weiblichen Sprossen ziemlich großen Unterblätter, die schmallappigeren Blätter und ♀ Hüllblätter, die z. T. auch 3teilig sind, durch das kurz zylindrische

an der Mündung gerade abgestutzte nicht verengte Perianth und durch die bis zum Grunde unverwachsenen ♀ Hüllblätter. Nur das Hüllunterblatt ist mitunter ein Stück weit mit einem Hüllblatt vereint.

Schiffner hat seinerzeit bei der Beschreibung seiner *C. myriantha var. Jaapiana* die nahe Verwandtschaft mit *C. Raddiana* nicht erwähnt.

Was Heeg aus Niederösterreich als *C. Raddiana* angibt, gehört vielleicht nicht hierher, denn die Pflanze soll autöcisch sein und soll einzellige, kugelige Gemmen besitzen. Es ist allerdings möglich, daß Heeg kugelige Algen, die auch am Original häufig sind, für Gemmen hielt und dadurch zu der unrichtigen Angabe verleitet wurde.

*C. Starkei*, die gelegentlich ebenfalls auf morschem Holz vorkommt und zu Verwechselungen Anlaß geben könnte, besitzt viel breitere Blattlappen, quadratische Blätter, weit hinauf zu einem Kelch verwachsene innere Hüllblätter und ein an der Mündung zusammengezogenes Perianth.

Wegen der angeführten Unterschiede habe ich vorderhand *C. Raddiana* als Art beibehalten. Es ist aber nicht unmöglich, daß sie später als Varietät zu *C. myriantha* gestellt und mit ihr *C. myriantha* var. *Jaapiana* vereinigt werden wird.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wie es scheint, kommt diese winzig kleine Art nur auf faulenden Baumstümpfen, an Rinden und morschem Holz vor und ist dadurch schon charakterisiert, denn nur wenige Vertreter der Gattung *Cephaloziella* bevorzugen ein solches Substrat.

Nach den spärlichen Fundorten, die bis jezt nur aus dem Alpenzuge bekannt sind, kommt die Pflanze nur im Gebirge vor und ist recht selten. Ob die Standorte aus Steiermark und Niederösterreich wirklich hierher gehören, vermochte ich nicht zu bestätigen, da ich von dorther kein Material erlangen konnte.

**Standorte:** Italien, auf Fichtenstümpfen bei Revolto oberhalb Giazza am Ursprung des Tales „di Tregnago“ prov. Verona (C. Massalongo 1878)! Original! Steiermark, am Weg vom Hartelsgraben gegen den Ennswaldsattel bei Hieflau 1100 m; Nordabhang der Planei bei Schladming 14—1500 m (Breidler). Niederösterreich, auf der Rinde eines faulenden Strunkes in der Talhofriese bei Reichenau 900 m (Heeg).

### 197. Cephaloziella myriantha[1] (Lindb.) Schiffner, Oesterr. bot. Zeitschr. Bd. 7. (1904).

Synonyme: Cephalozia myriantha Lindberg, Medd. Soc. Fl. F. Fenn. 6. Febr. 1875.

Cephalozia Jackii Limpricht in Spruce, On Cephalozia S. 67 (1882).

[1]) Name von μυρίος (myrios) = zahlreich und ἄνθος (anthos) = Blüte, hier Perianth.

Cephaloziella Jackii Schiffner, Hepaticae in Engler und Prantl Natürl. Pflanzenfam. I. 3. S. 98 (1893).

Cephaloziella Tackii Young, The Hep. of the Glenshee Distr. Trans. Proc. Bot. Soc. of Edinburgh Bd. XXIII P. I. (1905) S. 93—98.




Fig. 37. Cephaloziella myriantha.

a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{50}/_1$; b Steriles Stengelende, Verg. $^{50}/_1$; c—e einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{50}/_1$; f Unterblatt, Verg. $^{50}/_1$; g ♂ Hüllblatt unterhalb des Perianths. Verg. $^{50}/_1$; h Blattzipfel mit Zellnetz, Verg. $^{400}/_1$; i Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{50}/_1$; k Querschnitt durch das Perianth im oberen Drittel, Verg. $^{50}/_1$; l Perianthmündung ausgebreitet, Verg. $^{90}/_1$.

Einhäusig, in der Regel paröcisch, bisweilen rein ♂ Pflanzen, seltener ♀ ohne Antheridien an der gleichen Achse. Xerophyt. In dichten, schwarz-braunen oder rötlichen Räschen auf sandigem Boden. Stengel niederliegend, mit der Spitze aufgerichtet, 2—3 mm lang, wenig verästelt, mit zahlreichen, langen Rhizoiden. Blätter an sterilen Sprossen ziemlich lose gestellt, kaum breiter als der Stengel, gegen das Stengelende größer und dichter, sich dachziegelartig deckend, stark gehöhlt, selten sparrig abstehend, ausgebreitet rundlich-quadratisch, bis zur Hälfte durch rechtwinkeligen Einschnitt in zwei eiförmige, stumpf oder scharf zugespitzte, ganzrandige Lappen geteilt, die am Grunde an Blättern steriler Sprosse 4—5 Zellen breit sind. Unterblätter gegen das Stengelende meist deutlich, selten fast fehlend, zungenförmig, ganzrandig oder zweilappig. Zellen abgerundet 4—6-eckig, mit derben, wasserhellen oder bräunlich gefärbten Wänden, 12—15 μ weit. Kutikula durch halbkugelige, wasserhelle Warzen papillös, seltener fast glatt. Perianth am Stengelende, zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend, spindelförmig, oben tief 3—5-faltig, häufig rötlich gefärbt. Mündung ausgebleicht, in 5 dreieckige, gerade abgestutzte und gekerbte Zipfel geteilt. ♀ Hüllblätter viel größer als die Stengelblätter, dem Perianth anliegend, kreisrund bis quadratisch, gewöhnlich durch einen bis zur Hälfte reichenden Einschnitt in zwei grob gezähnte Lappen geteilt. Hüllblätter mit dem eiförmigen Hüllunterblatt ziemlich weit hinauf zu einem Blattbecher verwachsen. Ränder der Hüllblätter oft ausgebleicht, das übrige Gewebe mitunter rotviolett. Antheridien in den Achseln der Blätter unterhalb des Perianths. ♂ Hüllblätter nur schwach gehöhlt, viel größer als die Stengelblätter, sonst wie diese, Ränder der Lappen aber entfernt gezähnt, Sporen rotbraun, glatt, 7 μ diam. Elateren 7 μ breit, längsgestreckt, mit doppelter, eng gewundener Spire. Sporogonreife im Sommer. Gemmen zweizellig, graubraun, 8 × 14 μ bis 10 × 18 μ groß, dünnwandig.

**var. Jaapiana** Schiffner, Bryol. Fragmente XIII. Oesterr. bot. Zeitschr. 1904 Nr. 7 Sep. S. 5.

Synonyme: Cephaloziella Jackii var. Jaapiana Schiffner, Bryol. Fragmente IV. Österr. bot. Zeitschr. 1904 Nr. 3.

Parö c i s c h. In der Größe wie die typische Pflanze und auch sonst nur unbedeutend davon verschieden. Lebt auf faulem Holze in feuchter Lage! Sterile Stengel ohne Unterblätter, an fertilen dagegen deutlich. Zellen wie beim Typus,




Fig 38. Cephaloziella myriantha var. Jaapiana.
a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{40}/_{1}$; b einzelnes Blatt ausgebreitet Verg. $^{240}/_{1}$; c Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{160}/_{1}$. (Nach Pflanzen aus Pommern.)

derbwandig, in den Ecken schwach verdickt. Kutikula $\pm$ warzig rauh. ♀ Hüllblätter mit dem Hüllunterblatt nur am Grunde verwachsen, bilden also keinen Blattbecher, deutlich kurz-dornig gezähnt. ♂ Hüllblätter an den Rändern kaum merklich gezähnt.

Diese Varietät steht der *C. Raddiana* äußerst nahe und muß vielleicht, sobald *C. Raddiana* genauer bekannt ist, zu dieser gestellt werden, resp. *C. Raddiana* als Varietät zu *C. myriantha*. Über die Unterschiede vergl. S. 132.

Die beiden Arten, *C. myriantha* und *C. Jackii*, werden hier als eine Spezies zusammengefaßt, weil ihre Trennung sich nicht durchführen läßt. Sie wurden, wie viele andere Lebermoose, deshalb ursprünglich als zwei gesonderte Arten betrachtet, weil die eine anfangs nur aus dem Norden Europas und die andere aus Mitteleuropa bekannt war, und weil sich *C. Jackii* von *C. myriantha* durch das Vorhandensein von Unterblättern und durch unverdicktes Zellnetz unterscheiden sollte. Als später mehr Fundorte bekannt wurden, ließ sich die Vermutung, beide Pflanzen stellten Formen derselben Art dar, nicht mehr länger zurückhalten.

Kaalaas hat in seiner Arbeit „Zur Bryologie Norwegens I“ (Nyt. Magaz.

Naturv. Bd. 40 Heft 3, S. 246, 1902) zuerst die Ansicht geäußert, „daß *C. Jackii* Limpr. und *C. myriantha* Ldbg. identische Arten sind.“ Ungefähr dieselben Gründe, die Kaalaas nennt, führt auch Schiffner in seinen Bryolog. Fragmenten XII (Über das Verhältnis von *Cephalozia Jackii* zu *C. myriantha*. Österr. bot. Zeitschr. 1905 Nr. 7) für die Vereinigung beider Arten an.

In zusammenfassenden Werken finden wir darum in der neuesten Zeit beide Pflanzen unter der älteren Bezeichnung *C. myriantha* vereinigt, z. B. bei Massalongo, Spec. ital. genere *Cephalozia*, (1907) bei Stephani, Spec. hep. (1908) und bei Macvicar, Handbook British Hep. (1912).

Über *C. Tackii* Young konnte ich mir leider kein eigenes Urteil bilden, weil ich kein Originalexemplar erhalten konnte und der Autor eine diesbezügliche Anfrage meinerseits unbeantwortet ließ. Wie mir aber Herr S. M. Macvicar brieflich mitteilt, erinnert er sich, daß *C. Tackii* mit *C. myriantha* identisch sei.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. myriantha* stellt einen Typus aus einem polymorphen Formenkreis dar, aus dem folgende Arten beschrieben wurden:

1. *C. myriantha* und *C. Jackii*
2. *C. elegans*
3. *C. stellulifera*
4. *C. Limprichti* und *C. gracillima*
5. *C. Raddiana*.

Alle diese Arten sind normalerweise paröcisch. Hiervon läßt sich *C. elegans* verhältnismäßig leicht durch das kleinmaschige 6—12 $\mu$ weite Zellnetz unterscheiden. Die übrigen Arten stehen einander sehr nahe und gehören sicher einem großen Formenkreise an, das beweisen mitunter vorkommende Zwischenformen. Douin, der augenblicklich beste Kenner dieser schwierigen Pflanzengruppe, meint ebenfalls: Les Cephalozia du bois de Dangeau p. 259) „Die *var. gracillima* (die später von Douin als Art betrachtet wird) nähert sich besonders der *C. Jackii* und ich wäre nicht überrascht, wenn *C. stellulifera* (zu der Douin ursprünglich seine *C. gracillima* als Varietät stellte) und *C. Jackii* ein und demselben Arttypus angehörten“. Da ferner *C. Limprichti* und *C. gracillima* offenbar specifisch nicht zu trennen sind, ersieht man aus dem Gesagten, wie nahe die genannten Arten einander stehen.

In der zitierten Arbeit sagt Douin pag. 260 „Logischerweise wäre diese Varietät *gracillima* der Typus der Art unter dem Namen *C. gracillima*. Man würde hierzu stellen als Unterart die *C. Jackii* und als anormale Varietät die *C. stellulifera* der Autoren.“ Hiermit kann ich mich nicht einverstanden erklären, denn meiner Meinung nach ist *C. Jackii* (*C. myriantha*) zweifellos der Typus, was schon daraus hervorgeht, daß die Pflanze bedeutend häufiger ist, als alle anderen beschriebenen Arten.

Wenn hier doch *C. Limprichti* neben *C. myriantha* als Art beibehalten wurde, so habe ich hierfür folgende Gründe anzuführen: Die Pflanzen sind noch an zu wenigen Stellen gefunden worden, um ein sicheres Urteil über ihre örtliche Variabilität zu gewinnen. Wenn auch spätere Beobachtungen eine Vereinigung notwendig erscheinen lassen, so wäre sie doch augenblicklich noch

verfrüht und könnte dem Studium des Formenkreises eher schaden als nützen. Ferner unterscheidet sich *C. myriantha* durch das gewöhnlich kleinere, 12—15 μ weite, derbwandige Zellnetz und durch die grob gezähnten ♀ Hüllblätter. Vergl. auch S. 145.

Daß die letzte der oben genannten Arten: *C. Raddiana*, ebenfalls in den Formenkreis der *C. myriantha* gehört, unterliegt meiner Meinung nach keinem Zweifel. Sie steht der *C. myriantha var. Jaapiana* äußerst nahe. Näheres vergl. S. 132.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das kleine Moos bildet kleine, dunkelgrün bis rotbraun gefärbte, meist reich mit Perianthien versehene Räschen auf feuchter und auf trockener Erde, Humus, Torf, am Fuße von Baumstrünken auf Sandboden, an Silikatgesteinblöcken, an verlassenen Ameisenhaufen etc., vor allem an Wegrändern, auf Heideplätzen, in Waldlichtungen und ähnlichen Stellen. Steigt von der Ebene bis ins Gebirge (in Steiermark bis 1350 m).

Zerstreut in Mittel- und Nordeuropa, ferner in Nordamerika.

**Standorte:** Westpreußen, im Walde bei Danzig (v. Klinggraeff)! Karthaus: bei Babental! Neustadt: im Olivaer Forst bei Schmierau (von Klinggraeff). Brandenburg, bei Küstrin (1833 v. Flotow) nach Warnstorf; feuchte Sandausstiche am Teufelsee hinter Neuenmühle bei Neuruppin (Warnstorf); Berlin, Joachimstal (Warnstorf); Friedenau, feuchter Sandausstich nach Schmargendorf zu (1906 Warnstorf)! Pommern, Ubedel, Rev. Schloßkämpen, auf erratischen Blöcken c. per. (1912 Hintze)! Rev. Schloßkämpen auf Moorboden. Jag. 95 (1912 Hintze)! Schlesien, Altvatergebirge auf trockenem Erdboden auf der Schieferhaide 1400 m (1876 Kern); Böhmen: an einem Sandsteinblock im Paulinental bei B. Leipa (Schiffner); Umgebung von Zwickau: am Hamrich bei Röhrsdorf, am Hengstberge, am Mühlstein; Kletzerberg an Ameisenhaufen (Schiffner)! Baden: auf sandigem Waldboden zwischen Salem und Heiligenberg (1875 Jack)! Original der C. Jackii. Schweiz, Kt. Bern: Kurzenberg, unterhalb Gummen; an der Sustenstraße; unterhalb Steingletscher 1900 m (Culmann) vid. Douin. Kt. Zürich: bei Thalwy, (Culmann) vid. Douin. Jura: Tourbières des Oublies (Hétier), Suchet, Risoux Amburnex (Meylan det. Schiffn. Thusis, Schieferfelsen in der Nullaschlucht (K. M.)! Steiermark, Wiesberg bei Leitnitz (Breidler)! Mettenberg bei Lichtenwald; Goleck bei Gonobitz; bei Deutschlandsberg; am Weg von Mönichkirchen gegen den Vorauer Schwaig am Wechsel; Krumauer Moor bei Admont; Moorgrund vor dem Oedsee bei Aussee; Schmiedsberg bei Windischfeistritz; im Walde am Ostabhang der Hochwurzen bei Schladming 1000—1200 m (Breidler). Warmberg bei Pettau (Glowacki) nach Breidler. Niederösterreich, an der Böschung eines Waldweges nächst der Rosalienkapelle 700 m; an Wegrändern bei Mönichkirchen 1000 m (Heeg). Dalmatien, Ternovaner Wald, in der Smrecje bei 1000 m (Loitlesberger). Italien, Prov. Novara, oberhalb Riva-Valsesia am Fuße von Lärchen bei Alpe Ovago und „Pietra Sora“ 1125 m (Carestia) Prov. Verona, am Monte Baldo: Valle delle Pietre und Mte. Posta am

Strunke einer Pinus mughus (C. Massalongo). Frankreich, bei Chamonix, audessus des Tines (Culmann). England, West Cornwall: Denbigh; Cheshire; Westmoreland (nach Macvicar). Schottland, Lowlands: Dumfries, Wigtown; Roxburgh; Highlands: Fife and Kinroß; N. Perth; Orkney (nach Macvicar). Dänemark, bei Skagen (Jensen). Norwegen, bei Christiania: am Regenbergwege (1887 Kaalaas). Voksenkollen (1901 Kaalaas). Buskerud, Ringerike (Bryhn). Ask, Ringerike (Bryhn)! Schweden, Södertelje, auf Sandboden an mehreren Stellen (Persson) det. Schiffn. Finnland, Aland, (Bomansson)! Ekenas, Elimo (Lindberg) Original der *C. myriantha!* Nordamerika, Massachusetts, Amesbury (Huntigton) det. Evans; Connecticut, Hartford, East Granby und West Hartford (1907 Lorenz).

**var. Jaapiana** Schffn.

Hamburg, Sachsenwald Rev. Ochsenbek, auf Hirnschnitten faulender Fichtenstümpfe (1903 Jaap.)! Original! Pommern, Rev. Schloßkämpen, auf faulendem Holz, Jag. 65 und 72 (1912 Hintze)! Wächst hier zusammen mit Calypogeia suecica, Ceph. reclusa, Nowellia und Cephalozia compacta mit Gemmen. Schweiz, Kruzelenmoos bei Hirzel im Kt. Zürich, auf einem morschen Stamme (1901 Culmann)! det. Schiffn.

**198. Cephaloziella Limprichti**[1]) Warnstorf, Krypt. Flora der Mark Brandenburg I. S. 228 (1902).

Synonyme: Cephalozia stellulifera var. gracillima Douin, Les Ceph. du bois de Dangeau, Bull Soc. Bot. France Bd. 52 S. 259 (1905).
Cephaloziella gracillima Douin, Musc. Eure-et-Loire, Mem. Soc. nat. sc. nat. Cherbourg Bd. 35 S. 257 (1906).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 625! (als Jg. Starkei).
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 32! (als Jg. stellulifera).
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 36 z. T. (zwischen C. Starkei).

Einhäusig (paröcisch, selten autöcisch). Mesophyt-Xerophyt. So groß oder größer als *C. myriantha*, gelblich-grün oder braungrün, in flachen Überzügen. Stengel niederliegend, meist nur unterhalb der ♀ Blüte mit einigen Ästen, 5—10 mm lang, mit spärlichen Rhizoiden. Blätter entfernt gestellt, unter der ♀ Blüte dichter, sich dachziegelartig deckend, quer angewachsen, vom Stengel etwas abstehend, ausgebreitet quadratisch, durch

[1]) Benannt nach K. G. Limpricht, Bryologe in Breslau. Geboren 11. Juli 1834 zu Eckersdorf bei Sagan in Schlesien, gestorben am 20. Oktober 1902 zu Breslau.




Fig. 39. Cephaloziella Limprichti.
a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{50}/_{1}$; b Blatt mit Zellnetz, Verg. $^{210}/_{1}$; c ♂ Ast, Verg. $^{50}/_{1}$; d ♀ Hüllblattkelch ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; e Zellnetz eines ♀ Hüllblattzipfels, Verg. $^{210}/_{1}$; f Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{50}/_{1}$; g Blatt, Verg. $^{70}/_{1}$; h ♀ Hüllblattkelch der Pfl. f ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; i Stück der Perianthmündung, Verg. $^{210}/_{1}$. (a—e nach Originalpflanzen der C. Limprichti; f—i nach Pflanzen von Vorarlberg leg. Loitlesberger).

rechtwinkeligen Einschnitt bis $^1/_2$ in zwei eiförmige, stumpfe oder spitze, ganzrandige Lappen geteilt, die häufig gespreizt abstehen oder dem Stengel zu gebogen sind und am Grunde 4—5 Zellen breit sind (an den Blättern unterhalb des Perianths viel breiter). Unterblätter fehlen gewöhnlich an sterilen Stengeln, in der ♀ Blüte deutlich, klein, zungenförmig, mitunter zweispaltig. Zellen dünnwandig, an den Hüllblättern meistens derbwandig, in den Ecken nur schwach oder gar nicht verdickt, quadratisch, 12—15 bis 18—20 μ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter 4—5 mal so groß als die Stengelblätter, durch rechtwinkelige Einschnitte bis $^1/_3$ in zwei, selten drei, scharf zugespitzte, ganzrandige oder fein gezähnte, am Rande nicht ausgebleichte Lappen geteilt. Hüllunterblatt eiförmig, oft zweiteilig, fast ganzrandig und kaum kleiner als die Hüllblätter, mit diesen bis $^1/_2$ zu einem dem Perianth anliegenden Blattbecher verwachsen. Perianth am Ende der Hauptsprosse, 3—5-kantig, prismatisch, über die Hälfte aus der Hülle herausragend, gegen die Mündung nicht verschmälert, hier ausgebleicht, durch vorspringende Zellen gekerbt. Kapsel länglichrund. Sporen 9—12 μ diam., rotbraun, fein papillös. Elateren 6—7 μ breit, mit rotbraunen Spiren. Antheridien gewöhnlich einzeln in den Achseln der Blätter unterhalb der ♀ Blüte oder seltener an besonderen Ästchen unterhalb des Perianths. ♂ Hüllblätter kaum bauchig gehöhlt, am vorderen Rande hier und da noch mit einem kleinen Zahn. Gemmen nicht gesehen. Sporogonreife im Frühjahr.

**fo. gracillima** (Douin).

Synonym: **Cephalozia stellulifera var. gracillima Douin, Bull. Soc. Bot. France, Bd. 52 S. 259 (1905).**

Parörisch. Xerophyt. In rotbraunen, flachen Rasen. Sterile Pflanzen fadenförmig, 1—2 cm lang. Stengel aus sehr derbwandigen Zellen gebildet. Blätter entfernt gestellt, an sterilen Sprossen so breit als der Stengel, nur wenig abstehend, bis $^1/_2$ geteilt. Lappen stumpf-eiförmig, 6—7 Zellen breit. Unterblätter kurz zweilappig. Blattzellen 10—12 μ, einzelne bis 16 μ diam., mit ± stark verdickten Wänden und Ecken, Zellumen daher rundlich. ♀ Hüllblätter grob gezähnt.

unter sich nur kurz verwachsen, ebenfalls mit derbwandigen bis 20 μ weiten Zellen. Perianth rotbraun, an der Mündung ausgebleicht.

Diese Form ist mit dem Typus durch so zahlreiche Zwischenstufen verbunden, daß eine scharfe Trennung nicht immer möglich sein wird. Ebenso nähert sich die Pflanze in dem kleinen, derbwandigen Zellnetz stark dem Typus der ganzen Formengruppe: der *C. myriantha*, und ist insofern bemerkenswert.

**var. stellulifera**[1]) (Tayl.).

Synonyme: Jungermannia stellulifera Taylor bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. hep. S. 134 (1844).

Cephaloziella stellulifera Schiffner, Oesterr. bot. Zeitschr. 1905. Nr. 8. Bryolog. Fragm. 23.

Cephalozia patula Stephani bei Levier, Appunti di bryolog. Ital. Bull. Soc. bot. ital. 1905 S. 210.

Paröcisch. Mesophyt. In grünen Räschen auf Erde. Stengel seitlich verzweigt, mit langen Rhizoiden unterhalb der ♀ Infloreseenzen. Blätter an sterilen Stengeln entfernt gestellt, kaum breiter als der Stengel, abstehend, seicht gehöhlt, bis $^1/_2$ in zwei 5 Zellen breite, breit lanzettliche, divergierende, ganzrandige Lappen geteilt. Gegen das Stengelende sind die Blätter dichter gestellt, viel größer und stehen sparrig ab, Lappen 6—8 Zellen breit, dreieckig-zugespitzt und spärlich gezähnt (♂ Hüllblätter). Unterblätter am Stengelende und in der ♀ Blüte, mitunter auch weiter herab am Stengel deutlich. Zellen groß, 20—25 μ diam., zartwandig, an den untersten Blättern etwas kleiner, 16 μ diam. und derbwandig. ♀ Hüllblätter sparrig abstehend, die obersten mit dem Hüllunterblatt zu einem Blattkelch verwachsen, Lappen zugespitzt, fein gezähnt. Perianth ragt zur Hälfte aus der Hülle heraus, oben tief gefaltet. Gemmen grün, länglichrund, 1—2-zellig.

Die von Warnstorf im Jahre 1902 beschriebene *C. Limprichti* stimmt, wie ich mich an dem von Herrn Warnstorf gütigst geliehenen gesamten Originalmaterial überzeugen konnte, mit den von Douin einige Jahre später als *C. gracillima* zusammengefaßten Pflanzen soweit überein, daß wir beide als eine Art auffassen müssen.

---

[1]) *stellulifera* = Sternchen tragend, weil die Knospen mit den zugespitzten, sparrig abstehenden Blattlappen sternförmig aussehen.

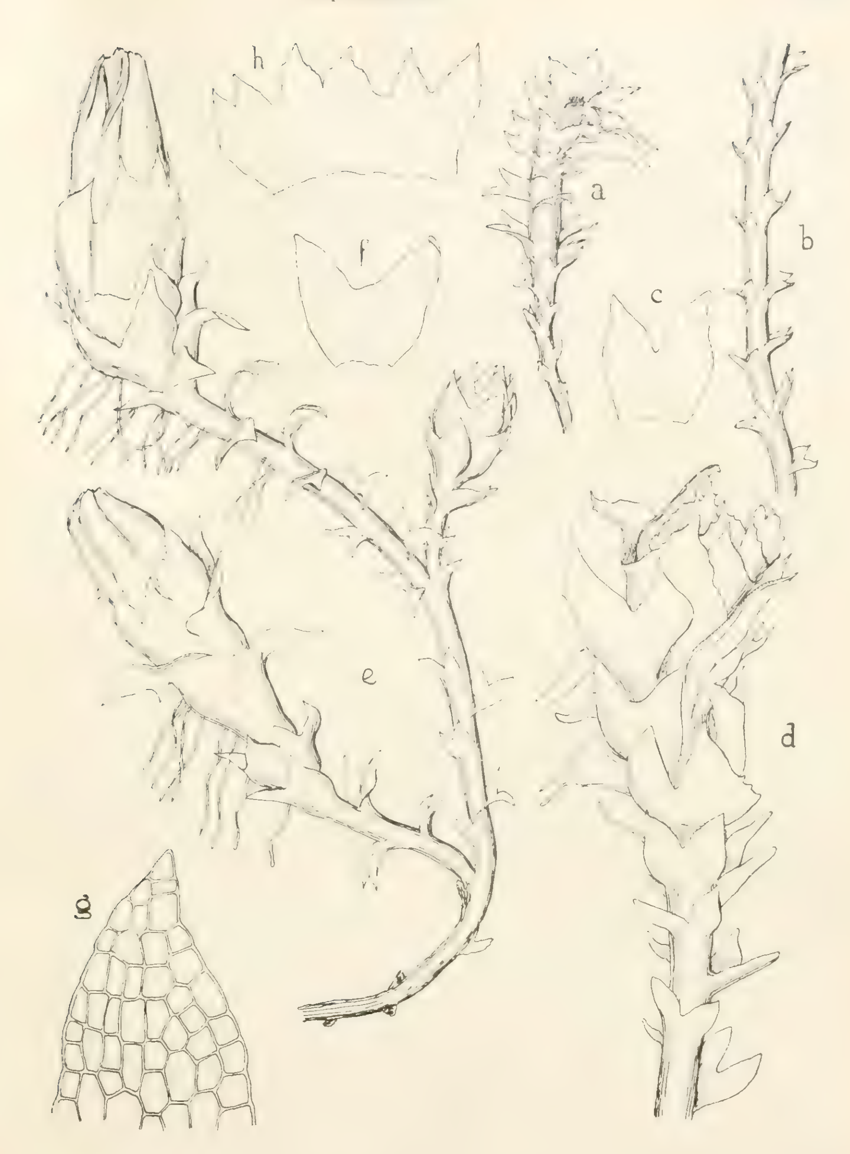



Fig. 40. Cephaloziella Limprichti var. stellulifera.
a Stengel mit ♀ und ♂ Blüte am Gipfel, Verg. $^{20}/_{1}$; b Steriles Stengelstück, Verg. $^{30}/_{1}$; c einzelnes Blatt, Verg. $^{60}/_{1}$; d Stengel mit ♀ Blüte am Gipfel, Verg. $^{40}/_{1}$; e Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; f Blatt, Verg. $^{50}/_{1}$; g Zellnetz eines Blattzipfels, Verg. $^{250}/_{1}$; h ♀ Hüllblattkranz, Verg. $^{35}/_{1}$. (a nach den Originalpflanzen, b—d nach Pflanzen aus Dänemark, e—h nach dem Original der C. patula).

Herr Prof. Douin neigt nach gefälliger brieflicher Mitteilung der Ansicht zu, daß seine *C. gracillima* den Typus der Art darstelle, *C. Limprichti* dagegen eine hygrophile Form und infolge dieser Auffassung nennt er die Pflanze mit dem jüngeren Namen *C. gracillima* und stellt *C. Limprichti* als Form dazu.

Hiergegen ist einzuwenden, daß die für *C. Limprichti* als charakteristisch angegebenen Merkmale (größeres Zellnetz und ± ganzrandige ♀ Hüllblätter) auch solchen Pflanzen zukommen, die Douin zu *C. gracillima* stellt, z. B. Pflanzen von Dänemark und Vorarlberg, und daß ich Pflanzen zu untersuchen Gelegenheit hatte, die nur eines der beiden genannten Merkmale aufweisen. Hieraus ergibt sich, daß beiderlei Typen durch zahlreiche Übergänge verknüpft sind, also einem großen Formenkreis angehören, für den wir den ältesten Namen zu wählen haben, wenn wir uns nicht dem berechtigten Vorwurf aussetzen wollen, die Nomenklatur ohne Rücksicht auf die Priorität nach persönlicher Willkür gehandhabt zu haben.

Douin hat unter *C. stellulifera var. gracillima* und unter *C. gracillima* zwei nicht ganz gleiche Formen beschrieben und abgebildet. Die zuerst genannte Pflanze habe ich auch hier als besondere Form erwähnt; sie zeigt wie nahe unsere Art der *C. myriantha* steht und daß eine Trennung nur einen praktischen Wert hat, die zweite entspricht dem Formenkreis, der hier unter der Bezeichnung *C. Limprichti* verstanden wird.

Auch *C. stellulifera* stelle ich in diesen Formenkreis, weil ich nach Untersuchung des Originals, das ich Herrn S. M. Macvicar verdanke, der Ansicht bin, daß die Unterscheidungsmerkmale nicht genügen, um eine Art zu begründen. Durch diese Einreihung der *C. stellulifera* erhebt sich die Frage, ob die Art nicht, statt *C. Limprichti*, *C. stellulifera* zu heißen habe, da dieser Namen der älteste ist. Ich nahm von einer solchen Umtaufung Abstand, weil *C. stellulifera* nicht den Typus der Art darstellt und durch Umändern der Varietät in eine Art auf diese Weise keine wesentlichen nomenklatorischen Änderungen herbeigeführt werden.

Zu der var. *stellulifera* stelle ich *Ceph. patula* Steph., da beide miteinander gut übereinstimmen. Von der typischen var. *stellulifera* weicht *C. patula* allerdings durch die ganzrandigen ♀ Hüllblätter ab. Erfahrungsgemäß ist die Zähnelung der ♀ Hüllblätter bei dieser Formengruppe aber mannigfachen Schwankungen unterworfen, sodaß mir dieser Unterschied zu geringfügig erscheint, um *C. patula* als besondere Art beizubehalten. Wohl aber kann man sie als besondere *fo. inermis* von der typischen var. *stellulifera* abtrennen.

Über die verschiedene Anwendung des Namens *C. stellulifera* für unter sich nicht identische Pflanzen, haben sich schon Boulay, Muscinées de la France II. Teil S. 67—68 (1904) und Douin, Les Cephal. du bois de Dangeau. (Bull. Soc. bot. France, Bd. 52 S. 256 ff. (1905) geäußert. Da derartiges aber nicht nur bei *C. stellulifera*, sondern auch bei einer Anzahl anderer *Cephaloziellen* vorkommt, infolge der geringen Kenntnisse, die über diese Gattung bisher vorhanden waren, gehe ich nicht näher auf die sich widersprechenden Auffassungen ein. Ich möchte nur noch erwähnen, daß ein Teil der von Pearson in seinen Hepaticae

of the British Isles erwähnten *C. stellulifera* offenbar zu *C. rubella var. subtilis* gehört.

**Unterscheidungsmerkmale:** Da, wie bereits erwähnt, *C. Limprichti* der *C. myriantha* sehr nahe steht und in deren Formenkreis gehört, sind die Unterschiede zwischen beiden Arten auch nur gering und wechselnd.

*C. Limprichti* besitzt, verglichen mit *C. myriantha* ein größeres und dünnwandigeres Zellnetz, glatte Kutikula, fein gezähnte bis ganzrandige ♀ Hüllblätter, ganzrandige ♂ Hüllblätter und größere Sporen. Sie ist außerdem größer und lebt gewöhnlich als Mesophyt, *C. myriantha* dagegen als Xerophyt.

Die *var. stellulifera* unterscheidet sich vom Typus durch etwas größeren Wuchs, größere dünnwandige Zellen und sparrig abstehende Blätter und ♀ Hüllblätter.

**Vorkommen und Verbreitung:** Von dieser schwierigen Cephaloziella-Gruppe kennen wir bisher noch viel zu wenig Standorte, die nicht genügen, um uns ein genaues Bild des Vorkommens und der Verbreitung zu geben. Die Pflanzen leben auf sandig-lehmigem Boden, an ähnlichen Stellen, wie die meisten Cephaloziellen, mitunter auch an Felsen und zwar, wie es scheint, nur in der Ebene und unteren Bergregion. Allem Anscheine nach ist die Art über ganz Europa verbreitet, da wir von Griechenland, Italien, Portugal bis nach England und Dänemark Standorte kennnen. Außerhalb Europa unbekannt.

**Standorte:** Brandenburg, bei Neuruppin an feuchten, sandigen Grabenrändern der Mäsche beim „Blechernen Hahn“ (1884 Warnstorf)! Original! Böhmen, Prag, am Wege im Parke bei der „Cibulka“ (1886 Schiffner) als *C. stellulifera* aufgeführt, gehört aber vielleicht hierher. Schweiz, an Wegen im Walde bei Prangins am Genfersee (1833 J. Müller)! Jura, bei La Vraconnaz 1150 m c. spor. (Juni 1901 Meylan)! Hubelwald bei Thun 750 m (Culmann) det. Douin. Liechtenstein, lehmige Waldblößen am Schellenberg c. per. (1893 Loitlesberger)! Italien, Piemont bei Vercelli neben der Sesia (Cesati); Padua: Monte Merlo, m. Rosso und bei Monteortone (Massalongo); Treviso: im Walde Montello (Saccardo); Insel Elba und Insel Giglio (Béguinot) nach Massalongo. Istrien, Insel Veglia, an der Straße von der Stadt Veglia gegen Valcassion (Baumgartner) det. Schiffn. Dalmatien, Ragusa, bei dem alten Fort Zarkovica (Latzel) det. Schiffn. Ostabhang des Monte Sergio (Latzel) det. Schiffn. Insel Arbe, im Erikenwalde bei Kap Fronte auf sandiger Erde (1907 Loitlesberger) det. Schiffner als C. gracillima var. viridis. Frankreich, Dep. Eure-et-Loire: Bois de Bouthonvilliers bei Dangeau auf Sandboden (Douin)! Original der C. gracillima! Bois de Dangeau auf Erde an Wegen (Douin)! Weg bei Combres (Douin)! Font de Bailleau bei Chartres (Douin)! Beim Park von Montigny-le-Chartif (Douin)! An der Eisenbahn zwischen Montigny und Frazé (Douin)! Bei Luisant (Douin)! Moulin Richer bei La Croix-du-Perche (Douin)! Vallée de Chavannes bei Lèves (Douin)! Portugal, Coimbra (1887 Henriques)! Griechenland, Attica (1884 Heldreich)! Dänemark, Seeland, Hvalsö (1893

Jensen)! England, Cornwall, on dry Hidge Banks (Curnow)! G. und Rbhst. exs. Nr. 625! Cornwall, Near Redruth (1877 Curnow)! Carr. und Pears. exs. Nr. 32! Sussex: Zwischen Pickwell und Bolney c. spor. (Nicholson); Folly Wood, Hamsey c. spor. (1905 Nicholson)!

**var. stellulifera** (Taylor) K. M.

England, Near Crich, Derbyshire (Wilson 1833)! Original! Sussex: Wolstonburg Beacon; bei Ashcombe und zwischen Lewes und Clayton; Cliffe Hill, Lewes; Sandpit bei Fletching meist c. spor. (Nicholson). Ob die Standorte aus Schottland (bei Macvicar) hierher oder zum Typus gehören, läßt sich vorderhand nicht unterscheiden. Dänemark, Seeland, Sarlöse-Overdrev (1893 Jensen! Frankreich, Basses-Pyrénées, auf Erde bei Laruns 700 m (1901 Douin). Niederösterreich, auf Wiener Sandstein auf der Anhöhe zwischen Salmannsdorf und dem Hermannskogel (Heeg). Italien, am Ostabhang des Monte rivecchi bei Florenz, gegen die Villa Pellizzari (1888 Levier)! Original der Ceph. patula Steph.

**199. Cephaloziella Baumgartneri**[1]) Schiffner, Die bisher bekannt gewordenen Lebermoose Dalmatiens in Verh. k. k. Zoolog. bot. Gesellsch. in Wien. Jahrg. 1906 S. 273.

Synonyme: Cephalozia Baumgartneri Massalongo, Spec. ital. gen. Cephalozia S. 33, Malpighia Bd. 21 (1907).

Cephalozia veronensis Massalongo msc. Malpighia Bd. 21. Spec. ital. gen. Cephalozia S. 33 (1907).

Autöcisch, Zusammenhang zwischen ♂ und ♀ nicht immer leicht zu ermitteln. Xerophyt-Mesophyt. Wächst auf kalkhaltiger Unterlage in rein grünen bis schwarzgrünen Überzügen. Stengel braun, 5—10 mm lang, niederliegend, wenig verzweigt, mit langen Rhizoiden auf der ganzen Unterseite. Blätter an sterilen Sprossen breiter als die Stengel, ziemlich dicht gestellt, quer oder etwas schräg angewachsen, dem Stengel lose anliegend oder teilweise sparrig abstehend, wenig gehöhlt, ausgebreitet rundlich-quadratisch bis breit-eiförmig, bis $1/2$ durch spitzwinkelige Bucht in zwei nicht ganz gleich große, dreieckige, zugespitzte Lappen geteilt, die am Grunde 4—8 Zellen breit sind. Unterblätter fehlen an sterilen Stengeln, oder nur selten vorhanden. Zellen rundlich-quadratisch, 15—18 $\mu$ bis

[1]) Benannt nach Jul. Baumgartner in Wien, dem Entdecker der Art.




Fig. 41. Cephaloziella Baumgartneri.

a steriles Stengelstück, Verg. $^{50}/_{1}$ (nach Schiffner); b einzelnes Blatt ausgebreitet mit Zellnetz, Verg. $^{240}/_{1}$; c Stengelstück mit ♂ Hüllblättern (am unteren Teil), Verg. $^{50}/_{1}$; d ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{120}/_{1}$; e Perianth tragendes Stengelstück, Verg. $^{35}/_{1}$; f Blatt unterhalb des Perianths ausgebreitet, Verg. $^{35}/_{1}$; g ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; h Zellen an der Perianthmündung, Verg. $^{240}/_{1}$.

14×20 μ diam.[2]), mit ± verdickten Wänden. Kutikula glatt. ♀ Inflorescenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, größer als die anderen Blätter, bis ½ in zwei eiförmige, zugespitzte, ganzrandige Lappen geteilt, die innersten mit dem rechteckigen Hüllunterblatt zu einem dem Perianth lose anliegenden Blattbecher verwachsen. Lappen dieser Hülle stumpf-dreieckig, ganzrandig oder spärlich und fein gezähnt. Perianth kurz prismatisch, ragt nur zur Hälfte aus der Hülle heraus, oben tief fünffaltig, an der Mündung durch vorspringende Zellen gekerbt. Unterhalb des Perianths mitunter junge Triebe, die ebenfalls wieder mit einem Perianth abschließen können. Kapsel länglichrund. Innenschicht der Wandung mit deutlichen Halbringfasern. Sporen rotbraun, 8—12 μ diam., fein-punktiert-rauh. ♂ Ähren am Stengelende oder interkalar an langen Ästen, deren Zusammenhang mit den ♀ meist schon gelöst ist. ♂ Hüllblätter in 4—8 Paaren, kielig gefaltet, leicht ausgebaucht mit stumpfwinkeligem Ausschnitt. Antheridien einzeln. Gemmen spärlich an den obersten Blättern, rundlich, dünnwandig und hyalin, nicht quergeteilt, 10 μ diam. Sporogonreife: Frühjahr bis Sommer.

Von Schiffner wurde noch eine var. *umbrosa* unterschieden, die eine Wuchsform schattiger Stellen darstellt, mit längeren Stengeln und sparrig abstehenden Blättern und dünnwandigem Zellnetz. Perianthien trägt diese Form fast nie, Gemmen dagegen öfters. Sie ist vom Typus nicht scharf geschieden und sei hier deshalb als unbedeutende Schattenform nur kurz erwähnt.

Zu der Varietät *umbrosa* wird von Schiffner (Bryolog. Fragmente XXXIV. 1907) *C. patula* Steph. gezogen und obwohl der Name *C. patula* älter ist und es sich um wohlentwickelte, reichlich Perianthien tragende Pflanzen handelt, doch die eigene, spätere Bezeichnung *C. Baumgartneri* bevorzugt mit einigen Begründungen, die ich, auch wenn die Verhältnisse so lägen, wie Schiffner l. c. angibt, nicht als stichhaltig anzuerkennen in der Lage wäre.

Nun ist aber *C. patula* mit *C. Baumgartneri fo. umbrosa* gar nicht identisch, sondern eine sorgfältige Untersuchung zeigt, daß sie davon erheblich abweicht.

Schon das reiche Auftreten von Perianthien legt einem den Gedanken nahe, *C. patula* kann keine „untergeordnete Standortsform" der *C. Baumgartneri* sein, denn nach Schiffners eigenen Angaben trägt die *fo. umbrosa* nur äußerst selten

---

[2]) Von Schiffner sind in der Originalbeschreibung alle Zellmaße um eine Dezimale zu klein angegeben; nach ihm wären die Zellen nur 1,7×2 μ weit.

Perianthien. Ferner ist *C. patula* paröcisch, (während *C. Baumgartneri* autöcische, meist sogar anscheinend zweihäusige Inflorescenzen besitzt), das Perianth ragt weiter aus den Hüllblättern heraus und verengt sich gegen die Mündung, die Blattlappen sind gleichbreit, das Zellnetz ist etwas weiter und stets dünnwandig; bei der *fo. umbrosa* dagegen, wenigtens an einzelnen Blättern, derbwandig und besitzt Eckenverdickungen, wie sie bei der typischen *C. Baumgartneri* stets vorkommen.

Meiner Meinung nach gehört *C. patula* demnach nicht zu *C. Baumgartneri*, sondern als Form mit ganzrandigen ♀ Hüllblättern zu *C. Limprichti var. stellulifera.*

Mit der Ausschaltung der *C. patula* aus dem Formenkreis der *C. Baumgartneri* ist die letzte Bezeichnung aus Prioritätsgründen einwandfrei.

**Unterscheidungsmerkmale:** Verwandtschaftlich steht *C. Baumgartneri* in nächsten Beziehungen zu *C. rubella* und *C. Bryhnii*, andererseits zeigt sie manche Ähnlichkeiten mit der *C. Limprichti* und ihren Formen.

Von *C. rubella* ist *C. Baumgartneri* zu unterscheiden durch ihr Vorkommen auf kalkhaltiger Unterlage im Gebiete der atlantischen Flora, durch die weniger tief geteilten Blätter, deren Lappen nicht gespreizt abstehen, durch ein wenig größeres Zellnetz[1], fast ganzrandige Lappen der ♀ Hüllblätter und durch die nur etwa zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragenden Perianthien.

Von *C. Bryhnii* unterscheidet sie sich durch spitzere Blattlappen, nicht weit aus der Hülle herausragende Perianthien, die an der Mündung nur wenig verengt und deutlich fünffaltig sind, durch spitzlappige ♂ Hüllblätter und durch das Vorkommen auf Kalkunterlage.

Die entferntere Verwandtschaft mit der *C. Limprichti* geht daraus hervor, daß eine Form dieser Art *(C. patula)* von Schiffner zu *C. Baumgartneri* gezogen wurde. Sie unterscheidet sich von der *Limprichti*-Formengruppe durch den autöcischen Blütenstand, die etwas kleineren Blattzellen mit gewöhnlich verdickten Wänden und Ecken und durch das kurze, regelmäßig fünffaltige Perianth, sowie ebenfalls durch das Vorkommen sowohl in Bezug auf das Substrat wie auf das Florengebiet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Nach den bisherigen Funden zu schließen ist *C. Baumgartneri* eine echte Kalkpflanze, die an Tuffelsen, auf reinem Kalkmörtel, zwischen oder über kalkliebenden Moosen, wie z. B. *Gymnostomum, Southbya nigrella, Haplozia atrovirens* u. s. w., oder auf kalkhaltiger Erde gedeiht. Sie bildet hier grüne bis schwärzlichgrüne, zarte Überzüge.

Im Mediterrangebiet ist sie von Kreta über Dalmatien, Oesterreichisches Küstenland, Oberitalien bis nach Südwestfrankreich verbreitet und erscheint an der westeuropäischen Küste in Westfrankreich und in England. Darnach zu

---

[1]) Schiffner gibt in der Originalbeschreibung an: *C. rubella* (= *C. bifida*) besitze nur $1/2$ so große Zellen, was aber nach meinen Messungen nicht zutreffend ist. An einer anderen Stelle der Beschreibung sagt er dagegen: die Zellen seien um mehr als $1/3$ größer als bei *C. rubella.*

schließen handelt es sich um eine jener mediterranen Arten, die an der westeuropäischen Küste bis England vordringen.

Mit dem Vorkommen in einem maritimen Klima hängt es zusammen, daß die Pflanze aus Zentraleuropa nicht bekannt wurde. Hier wachsen dagegen die der *C. Baumgartneri* nahestehenden Arten.

**Standorte:** Oesterreichisches Küstenland, bei Görz, längs des Isonzo an Kalkglomeratfelsen (1902 Loitlesberger)! Dalmatien, Insel Curzola; Stadt Curzola in Kalkfelshöhlungen nahe dem Strande (1904 Baumgartner); Original! An der Straße zwischen Curzola und Lombarda (Baumgartner). Insel Lesina; Dol nächst Cittavecchia an feuchtem Kalkmörtel einer alten Kapelle (Baumgartner). Insel Brazza: S. Pietro (Baumgartner). Insel Arbe: Tigna rossa in einer Schlucht gegen Barbato (Baumgartner). Nordwestseite des Hügels, auf welchem S. Francesco steht (Baumgartner). Insel Lacroma bei Ragusa: auf Kalkmörtel (Baumgartner) und sonst auf ähnlichen Stellen ziemlich häufig (Latzel) von Schiffner bestimmt. Insel Giuppana, südöstlich von Luka (Latzel) det. Schiffn. In der Umgebung von Ragusa an vielen Stellen, vor allem in der fo. umbrosa. (Latzel) det. Schiffn. Italien, Verona: an Felsen beim Berge Ongarine und anderwärts oberhalb des Dorfes Avesa (1885 Massalongo) Original der *Ceph. veronensis*; Kalkfelsen Verona, Com. Giusti: bei Valdonega und S. Leonardo. (Massalongo); auf den Hügeln bei Pojano (Massalongo). Insel Giannutri (Sommier). Frankreich, Dép. Hérault, bei Brézines bei Béziers (1912 Crozals) det. Schiffn. Dép. Eure-et-Loire: Auf Kalkmörtel Econblanc und Croc Marbot bei Marboué (1905 Douin)! bei Chartainvilliers-Aquaedukt von Maintenon (Douin)! zwischen Douy und Saint-Denis-les-Puits auf frischem Kalkmörtel (1899 Douin)! Saint-Hilaire-sur-Yerre (Douin)! England, Sussex: Swanbourne Lake, Arundel Park; Chancery pit, Cliff Hill, Lewes! Holy well, Eastbourne (Nicholson). Kreta, an einem Flußbett bei Knossos (1906 Nicholson)!

**Cephaloziella Bryhnii**[1]) (Kaalaas) (?) Schiffner, Bryolog. Fragmente XXIII. Nr. 2. Oesterr. bot. Zeitschr. 1905 Nr. 8.

Synonyme: Cephalozia Bryhnii Kaalaas, De distrib. Hepat. in Norwegia S. 152 (1893).

Einhäusig (autöcisch) Mesophyt. In gelb- bis braungrünen oder rotbraunen Räschen auf lehmiger, sandiger Erde, sowie auf Torfboden. Stengel 4—5 mm lang, meist unverzweigt, geschlängelt und mit zahlreichen kurzen Rhizoiden. Blätter entfernt gestellt, doppelt so breit wie der Stengel, seicht gehöhlt oder abstehend, die Blätter unterhalb der ♀ Blüte größer, gehöhlt, ausgebreitet, breit-eiförmig bis quadratisch bis $1/2$ durch rechtwinkelige Bucht in zwei dreieckige, zugespitzte, ganzrandige, 6—8 Zellen breite Lappen geteilt. Zellen quadratisch bis 6eckig, sehr ungleich groß,

[1]) Benannt nach dem norwegischen Bryologen Dr. N. Bryhn in Hönefoß.

mit schwach oder gar nicht verdickten Wänden, in den Ecken nicht verdickt, 12—18 μ, einzelne 15×24 μ diam. Kutikula glatt. Unterblätter lanzettlich-zugespitzt, gewöhnlich nur an den Stengelenden vorhanden. Perianth endständig, nicht birnförmig, sondern langgestreckt-zylindrisch, mit derbwandigen, quadratischen Zellen, ragt zu ²/₃ aus den Hüllblättern heraus, gegen die Mündung allmählich verschmälert, hier ausgebleicht und durch vorspringende Zellen fein gezähnelt. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, durch ¹/₄ der Blattlänge erreichende Einschnitte in zwei, selten

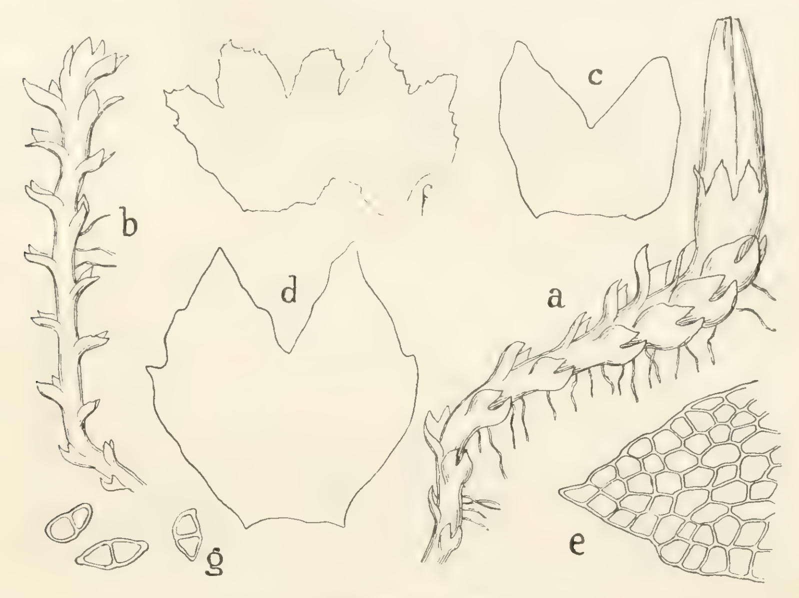



Fig. 42. Cephaloziella Bryhnii.

a Perianth tragende Pflanze, Verg. ³⁰/₁; b steriles Stengelstück, Verg. ³⁰/₁; c und d Stengelblätter ausgebreitet, Verg. ¹⁴⁰/₁; e Blattzipfel mit Zellnetz, Verg. ²²⁰/₁; f Hüllblattkelch, auseinandergeschnitten und ausgebreitet, Verg. ⁵⁰/₁; g Gemmen, Verg. ⁴⁵⁰/₁. (Nach dem Originalmaterial von Hönefoss, g nach Pfl. von Salten.)

drei dreieckige, scharf zugespitzte, nicht gewellte, am Rande fein gezähnelte Lappen geteilt. Zellen der Hüllblätter derbwandig, 15×25 μ diam. Die innersten Hüllblätter sind mit dem ähnlich gestalteten Hüllunterblatt zu einem das untere Drittel des Perianths dicht umschließenden Blattbecher verwachsen. Sporogon länglichrund. Sporen rotbraun, 8—11 μ diam. Elateren 7 μ dick, gerade gestreckt, mit doppelter, eng gewundener, rotbrauner Spire. ♂ Äste reichlich vorhanden, entspringen unterhalb des Perianths. Blätter größer als an sterilen Sprossen, vorwärts gerichtet, sich dachziegelartig deckend, Äste dadurch

kätzchenförmig, ausgebreitet kreisrund, am vorderen Rande mitunter spärlich gezähnt, durch kurzen Einschnitt in zwei stumpf zugespitzte, breite, einwärts gebogene Lappen geteilt. Zellen 16×25 μ diam. Gemmen am Ende kleinblätteriger, zarter, aufrechter Triebe, als gelbgrüne Köpfchen, zweizellig, elliptisch, grün, oft mit einem violetten Anflug, derbwandig, 12×20 μ — 12×25 μ diam., an beiden Enden etwas zugespitzt. Sporogonreife im Sommer.

**Unterscheidungsmerkmale:** In verschiedenen neuen Arbeiten sind *C. Bryhnii* und *C. integerrima* unter der letzten Bezeichnung vereint, während ich hier beide auseinander halte und zwar aus folgenden Gründen:

*C. Bryhnii* ist gewöhnlich kleiner und schon habituell von *C. integerrima* verschieden. Die Blätter sind ± spitzlappig, die innersten zu einem Blattkelch verwachsenen Hüllblätter liegen dem Perianth dicht an, sie sind spitzlappig, nicht gewellt und fein gezähnt. Das Perianth ragt weit heraus und hat keine birnförmige, sondern eine langgestreckte zylindrische Gestalt, seine Mündung ist durch länger vorspringende Zellen gezähnt.

Von *C. integerrima* ist also *C. Bryhnii* soweit verschieden, daß eine Verwechslung nicht stattfinden kann, auch nicht mit den Formen, die ± spitzlappige Hüllblätter besitzen, wie eine auf S. 169 bei e abgebildet ist

Sehr nahe steht dagegen die *C. Bryhnii* der *C. rubella*, worauf seinerzeit schon Kaalaas in der Originaldiagnose hingewiesen hat. Ich bezweifle sogar, ob sie sich in Zukunft als Art wird halten lassen. Besonders die *var. subtilis* hat viele Ähnlichkeit mit *C. Bryhnii.*

Als unterscheidende Merkmale sind für *C. Bryhnii* anzuführen: die weniger tief geteilten Blätter, das etwas weitere Zellnetz ohne verdickte Ecken, das schlankere Perianth und der höher hinaufreichende Hüllblattkelch. Diese Unterschiede sind aber, wenn man noch die zugehörigen Figuren vergleicht, so geringfügig, daß sie eher für eine Form der *C. rubella* als für eine gute Art sprechen.

Die var. *elongata* Bryhn, der *C. Bryhnii* gehört dagegen zu *C. Hampeana* (fide Original).

Von C. Massalongo wird in Le Epatiche dell Erb. critt. ital. (Acad. sc. med. e natural. Ferrara 1903) S. 6 als Exsikkat zu *C. Bryhnii* Erb. critt. ital. ser. I no. 11 z. T. (sub. *Jg. Starkei*) zitiert und zwar bezieht sich dieser Befund auf das Exemplar, welches im Central-Herbar in Florenz liegt. Nach der l. c. S. 19 gegebenen Beschreibung zu schließen, ist es aber ziemlich sicher, daß nicht die echte *C. Bryhnii*, sondern die viel mit ihr verwechselte *C. integerrima* gemeint ist. Ich habe darum den italienischen Standort nachfolgend auch nicht zu dieser Art gestellt.

Ebenso scheint es zweifelhaft, ob Schiffner unter *C. Bryhnii* nicht ebenfalls Formen der *C. integerrima* einbezieht, denn die in den Verh. der k. k. Zool. bot. Gesellsch. Wien 1906 S. 278 erwähnten Pflanzen scheinen mir nach den gegebenen Beschreibungen nicht zu *C. Bryhnii*, sondern zu *C. integerrima* zu gehören. Aus Mangel an Material habe ich die Frage nicht ganz sicher stellen

können. Es ist also auch fraglich, ob die hier als *C. Bryhnii* bezeichnete Pflanze als Autor „Schiffner" zu führen hat.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf lehmigem und moorigem Boden, wo sie kleine, blaßgrüne Räschen bildet, vom Aussehen der *C. rubella.* Bisher nur ganz zerstreut in Europa und in der amerikanischen Arktis gesammelt, vielleicht aber auch in Mitteleuropa verbreitet.

**Standorte:** Norwegen bei der Stadt Hönefoss auf schlammiger Erde (1890 Bryhn)! Original! Fredenshavn i Norderhov; Myrjord ved Moestjern i Hole (Bryhn). Nordlandsamt, Salten (1890 Hagen)! Umgebung von Christiana: Makrelbakken i V. Aker, in humösen Felsspalten auf Schieferunterlage c. spor. (Kaalaas). Finmarken, Gollevarrebakte in Tanen c. spor. (Kaurin) nach Kaalaas. Frankreich, Eure-et-Loire, neben der Eisenbahn zwischen Montigny und Fraze. 160 m (1907 Douin)! zusammen mit anderen Cephaloziellen. Amerikanische Arktis, Ellesmere Land, Cape Rutherford bei 78° 50′ n. Br (Simmons) det. Bryhn.

**200. Cephaloziella rubella**[1]) (Nees) Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg I. S. 231 (1902); emend. Douin in litt. 1912.

Synonyme: Jungermannia rubella Nees, Naturg. europ. Leberm. II. S. 236 (1836). Limpricht, Krypt. Fl. von Schlesien 1 S. 295 (1876).

Jungermannia bifida Schreber, bei Schmidel Jcones plant. et analysis 3. S. 250 (1787) tab. 64, Fig. 2 (nach Lindberg, ist aber nach Douin ganz unsicher!).

Cephalozia bifida Lindberg, Musci scand. S. 3 (1879).

Cephaloziella bifida Schiffner, „Lotos" 1900. S. 340.

Jungermannia divaricata Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. II. S. 241 (1836) und zahlreicher anderer Autoren z. T.

Cephalozia divaricata Heeg, Leberm. Niederösterr. S. 95 (1893) z. T.; ebenso bei zahlreichen anderen Autoren.

Cephaloziella divaricata Warnstorf, Krypt. Fl. von Brandenburg Bd. I. S. 226 (1902) z. T.

Cephalozia rubriflora C. Jensen, Revue bryolog. Bd. 20 S. 68 und 105 tab. 2 (1893).

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 129 z. T. (mit C. Starkei vermengt)!

Einhäusig (autöcisch). In zarten, dunkelbraun bis rötlichen Überzügen, ähnlich wie *C. Hampeana,* auf Erde, nicht selten.

---

[1]) rubellus = rötlich gefärbt: bezieht sich auf das Aussehen der Originalpflänzchen.

Stengel 4—6 mm lang, verästelt, dicht mit kurzen Rhizoiden besetzt. Blätter locker gestellt, an sterilen Stengeln nicht breiter wie diese, aufrecht abstehend, ausgebreitet breit-eiförmig, durch

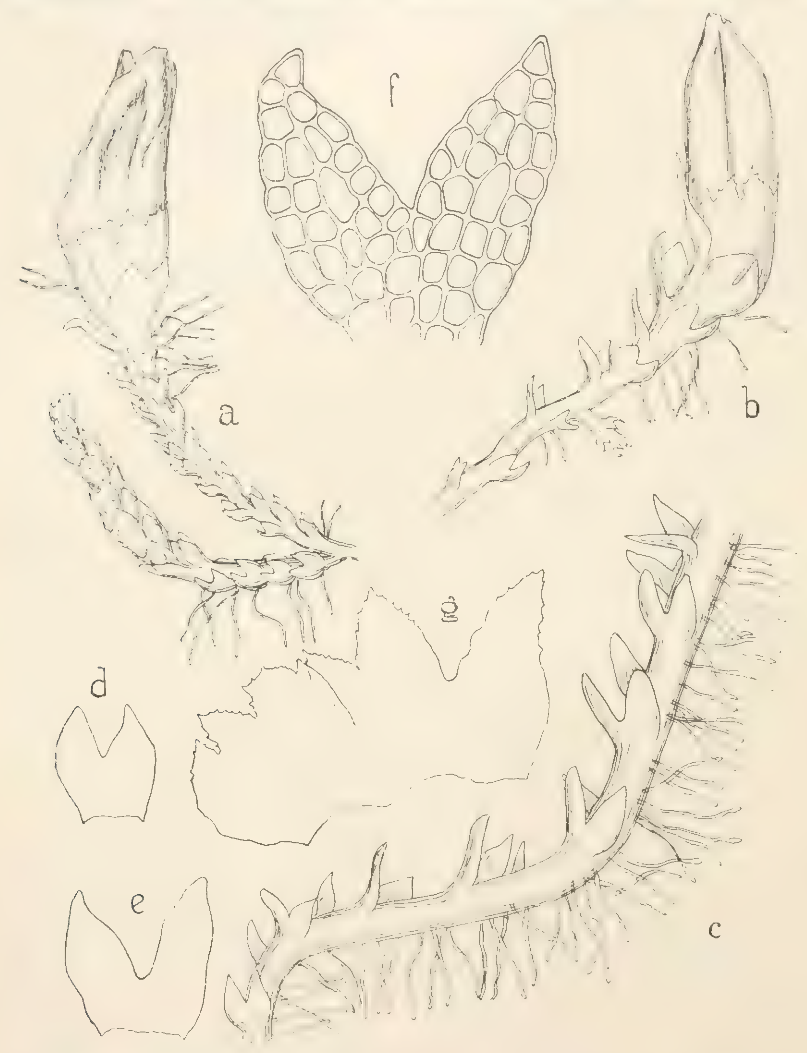



Fig. 43. Cephaloziella rubella.
a Pflanze mit Perianth und ♂ Ast, Verg. $^{30}/_{1}$; b Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{40}/_{1}$; c Steriles Stengelstück, Verg. $^{80}/_{1}$; d und e Blätter ausgebreitet, Verg. $^{120}/_{1}$; f einzelnes Blatt ausgebreitet mit Zellnetz, Verg. $^{260}/_{1}$; g ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{60}/_{1}$.

scharfen rechtwinkeligen bis spitzwinkeligen Einschnitt $^1/_2$—$^3/_4$ in zwei lanzettliche, stumpf zugespitzte, ganzrandige, selten schwach gezähnelte, am Grunde 4—6 Zellen breite, nicht gespreizt abstehende Lappen geteilt. Unterblätter fehlen an sterilen Stengeln, in der ♀ Blüte vorhanden, lanzettlich. Zellen 12—15 μ, seltener bis 18 μ diam., rundlich, ringsum stark und gleichmäßig verdickt, auch die Ecken schwach verdickt. Kutikula fast glatt. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, größer als die anderen Blätter, schwach konvex, nicht abstehend, Ränder nicht kraus. Die innersten Hüllblätter bilden einen dem Perianth anliegenden Blattbecher, mit einem Hüllblatt ist das Hüllunterblatt weit hinauf verwachsen. Lappen der Hüllblätter scharf zugespitzt, nicht oder nur am Rande entfärbt, die innersten gewöhnlich fein gezähnelt, die übrigen nahezu ganzrandig. Perianth am Ende der Hauptsprosse oder ventraler Äste, ragt zu $^2/_3$ aus der Hülle heraus, zylindrisch bis gestreckt-eiförmig, im oberen Teil 3—4-faltig, in der Mitte oft purpurn gefärbt, Mündung ausgebleicht, gekerbt. Sporen rotbraun, fein papillös, 7 μ diam. Elateren 8 μ dick, gerade gestreckt, mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Äste entspringen am Grunde der ♀, kätzchenförmig, breiter als sterile Pflanzen. ♂ Hüllblätter gehöhlt, $^1/_3$ geteilt, Lappen zugespitzt, ganzrandig, seltener schwach gezähnelt. Gemmen nicht gesehen. Sporogonreife im Sommer.

Von *Jungermannia rubella* habe ich das Original aus Schlesien untersucht, das ziemlich genau mit der bisher *C. bifida* genannten Pflanze übereinstimmt. Die Pflanze ist rötlich gefärbt, auch die Perianthien sind rötlich, die Blattlappen 4—5 Zellen breit, die Zellen 18—20 μ weit und ziemlich derbwandig. Wir können darum beide Arten anstandslos zusammenziehen.

Es erhebt sich dann die Frage, welchen Namen diese Art zu führen hat, denn es ist nicht sicher, was Schreber unter *Jungermannia bifida* verstanden hat und in Ermanglung eines Originals der *Jg. bifida* ist die Frage auch nicht einwandfrei zu lösen. Herr Prof. Douin hatte die Güte, mir hierüber das folgende mitzuteilen: „Ich habe das Original von Schreber nicht gesehen und ich bin sicher, daß es Lindberg auch nicht sah[1]). Er hat die Pflanze nach den Figuren bei Schmiedel identifiziert, die sich auf alle Arten der Gattungen *Cephalozia* und *Cephaloziella* beziehen können. Ein Satz der Diagnose („einzelne Sprosse

[1]) Nach gütiger Mitteilung von Herrn Dr. Harald Lindberg findet sich im Herbare S. O. Lindberg kein Original der *Jg. bifida* Schreb. Herr Prof. Douin ist also mit seiner Vermutung wohl im Recht.

tragen am Ende eine Kugel von kleinem grünem Staub") gestattet allerdings zu sagen, daß es eine *Cephaloziella* ist und keine *Cephalozia Francisci*, wie Ekart meint".

Offenbar hat S. O. Lindberg die Schmiedel'schen Figuren, auf welche er seine Meinung stützt, daß die in Frage stehende Pflanze mit der *Jg. bifida* Schreb. identisch sei, nicht selbst gesehen, denn nach zwei Skizzen dieser Abbildungen (Tab. 62 Fig. 20 und Tab. 64 Fig. 2), die mir Herr Prof. Douin in entgegenkommendster Weise zur Verfügung stellte, ist die oben von Herrn Prof. Douin angeführte Ansicht sicher zutreffend. Fig. 20 auf tab. 62 könnte eine *Cephalozia* sein und Fig. 2 auf tab. 64 ebensowohl eine *Cephaloziella*, wie eine *Cephalozia*.

Bei der Unzulänglichkeit der Schmiedelschen Beschreibung und Abbildung und bei dem Mangel anderer Belege, welche als Beweise dafür dienen könnten, was Schreber unter *Jg. bifida* verstand, muß darum dieser Name zu Gunsten des nächst älteren, der die Pflanze genau charakterisiert, fallen gelassen werden. An seine Stelle hat darum die Bezeichnung *Jg. rubella* Nees zu treten.

## fo. subsimplex (Lindbg.)

Synonym: Cephalozia subsimplex Lindberg bei Kaalaas, Cephaloziae species duae novae, Rev. bryol. 1902 S. 10.

Sehr zartes, zwischen Sumpfmoosen wachsendes Pflänzchen. Stengel ca. 90 μ dick, unverzweigt, mit dickwandigen, längsgestreckten Zellen. Blätter schwach konkav oder zurückgebogen, quer angewachsen, wenig breiter als der Stengel, bis $^3/_4$ geteilt, Lappen stumpf zugespitzt, am Grunde 4—6 Zellen breit, gespreizt abstehend, am Rande ab und zu mit einem Zahn. Zellen 13 μ bis 13×20 μ diam., derbwandig. Unterblätter fehlen.

Das Original dieser Pflanze besteht nur aus einigen Stengeln. Arnell und Jensen, die das Original ebenfalls untersucht haben, schreiben (Bot. Notiser 1908, S. 9): „*C. subsimplex* scheint unbedingt eine gute Art zu sein und sie steht so isoliert, daß es sogar unmöglich ist zu beurteilen, mit welchen von den früher bekannten *Cephalozia*-Arten sie am nächsten verwandt ist".

Wie mir Herr C. Jensen brieflich mitteilt, ist er jetzt auch der Ansicht, daß es sich um eine Sumpfform der *C. rubella* handle. Dieser Meinung kann man umso eher beipflichten, als die erwähnten Merkmale der *C. subsimplex* ungezwungen auf eine Sumpfform der *C. bifida* schließen lassen.

Eine mit der *C. subsimplex* gut übereinstimmende Pflanze, deren Stengelzellen aber kürzer als beim Original sind, sah ich aus der Mark Brandenburg (als *C. elachista* bezeichnet). Auch hier wuchs das Moos an sumpfiger Stelle.

**var. subtilis** (Velenovský) K. M.

Synonyme: Cephalozia subtilis Velenovský, Jatrovky české Teil I S. 37 (1901). (fide Original!)

Cephaloziella Curnowii Slater msc. bei Macvicar, Census catal. Brit. Hep. S. 17 (1905) nomen nudum.

Cephalozia stellulifera Pearson, Hep Brit. Isl. tab. 68 (1900) z. T. (nach Macvicar).

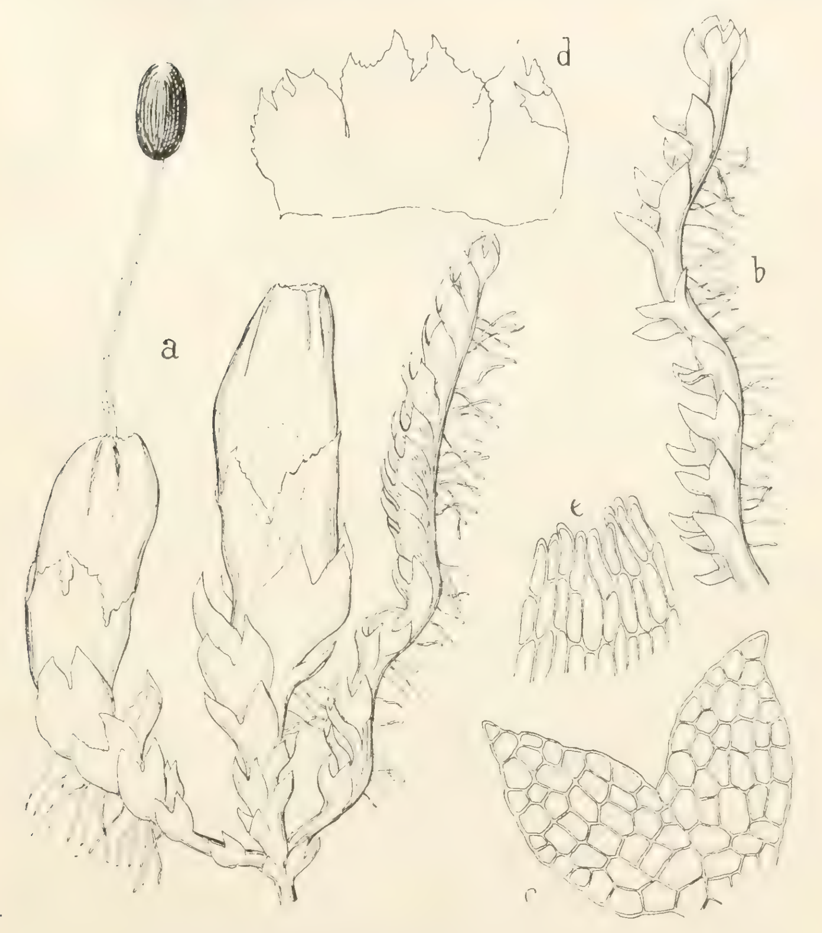



Fig. 44. Cephaloziella rubella var. subtilis.
a Pflanze mit Perianthien und rechts mit ♂ Aste, Verg. $^{50}/_{1}$; b Steriles Stengelstück, Verg. $^{50}/_{1}$; c Blatt mit Zellnetz, Verg. $^{225}/_{1}$; d ♀ Hüllblattkelch ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; e Stück der Perianthmündung, Verg. $^{225}/_{1}$.
(Nach dem Originalmaterial der C. subtilis aus Böhmen.)

Unterscheidet sich von typischer *C. rubella* nur durch wenig charakteristische Merkmale. Pflanzen häufig gelbgrün. Blätter $^3/_4$ geteilt, Lappen 4—7 Zellen breit, stumpf-lanzettlich bis zugespitzt-eiförmig. Zellen ± dünnwandig, 16 μ bis 15—18 μ diam. ♀ Hüllblätter zugespitzt, fein gezähnt, umgeben das untere Drittel des Perianths kelchartig. ♂ Hüllblätter ganzrandig. Lappen eiförmig, Zellen 16—18 μ weit, mit schwach verdickten Wänden.

Durch das dünnwandige Zellnetz und die z. T. breit eiförmigen Blattlappen nähert sich diese Form der *C. Hampeana*, bei welcher aber die Blätter nicht so tief geteilt sind.

Neuerdings (Handb. Brit. Hep.) sieht Macvicar diese Pflanze nur noch als Form der *C. bifida* an, unter welchem Namen er *C. Hampeana* und *C. rubella* zusammenfaßt. Ich habe sie hier als besondere Varietät unterschieden, weil sie von der typischen *C. rubella* immerhin soweit abweicht, daß sie von ihr unterschieden werden kann und weil sie eine Übergangsform zur *C. Hampeana* darstellt.

Von *C. subtilis* Velenovský konnte ich durch die Liebenswürdigkeit des Autors das Originalmaterial untersuchen. Es gleicht der *C. Curnowii* so sehr, daß es damit anstandslos vereinigt werden kann.

Weil die Bezeichnung *C. subtilis* 4 Jahre älter ist als *C. Curnowii*, hat sie die Priorität. Da ich die Pflanze nur als Varietät nicht als Art betrachte, ist es belanglos, daß schon früher eine *Jungermannia subtilis* (L. et. G.) aus Mexiko publiziert wurde, die nach Stephani ebenfalls eine *Cephaloziella* ist.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. rubella* hat große Ähnlichkeit einerseits mit *C. Starkei*, andererseits vor allem mit der lange Zeit mit ihr zusammengebrachten *C. Hampeana.*

*C. Starkei* weicht jedoch ab, durch zweihäusigen Blütenstand, deutliche Unterblätter, auch an sterilen Stengeln, durch meist dünnwandiges und kleineres Zellnetz, gespreizt abstehende und breitere (7—9 Zellen) Blattlappen, sowie durch entfärbte innerste Hüllblätter.

Die ebenfalls autöcische *C. Hampeana* hat sparrig abstehende Blätter, die an sterilen Sprossen doppelt so breit sind als der Stengel, eine rundlich quadratische Form und eiförmige 6—8 Zellen breite Blattlappen besitzen. Das Zellnetz ist dünnwandig, die ♀ Hüllblätter sind wellig verbogen.

Über die Unterschiede von *C. Bryhnii* vergleiche S. 152.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. rubella* liebt ähnliche Standorte wie *C. Hampeana* und *C. Starkei*, mit denen sie nicht selten gemeinsam wächst und dann zu mancherlei Mißverständnissen und falschen Bestimmungen Anlaß gibt. Ebenso wie *C. Hampeana* kommt diese Art auch fast nur in der unteren Bergregion vor und wird im Gebirge selten.

Nach den bisher nachgeprüften Standsortsexemplaren ist *C. rubella* in Mittel-

europa recht weit verbreitet und besiedelt ungefähr das gleiche Gebiet, wie *C. Hampeana*. In den Nordländern tritt sie vereinzelt ebenfalls noch auf.

Von einer Aufzählung von Standorten kann Abstand genommen werden; nur für die unterschiedenen Formen sind sie im folgenden angeführt:

**fo. subsimplex** (Ldbg.).

Norwegen, zwischen Laubmoosen in einem Sumpfe neben dem Fluß Folla bei Lille Elvedalen (1887 Lindberg)! Original! Brandenburg, Neuruppin, unter Sphagnum rigidum auf Moorheideboden zwischen Lindow und Schöneberg „Schwanenpuhl" (1883 Warnstorf)!

**var. subtilis** (Vel.) K. M.

Böhmen, auf Sumpfboden in tiefen Gräben im herrschaftlichen Sumpfe bei Mažic im „Roten Moos" bei Novy Hrad, stellenweise recht reichlich (1889 Velonovský)! Original! Bayern, Bernau am Chiemsee, zwischen Leucobryum im Moor an der Straße nach Rottau 530 m (1912 Paul)! England, East Yorkshire: on edge of Barmby (1900 Jngham)! Sussex: Ashdown Forest bei Nutley (1906 Nicholson)! Amberley Wild Brooks: bei Slangham (Nicholson). Nach Macvicar noch an anderen Stellen in England und in Schottland.

**Cephaloziella arctica**[1]) Bryhn und Douin msc. nov. nom.

Synonyme: Cephalozia divaricata var. verrucosa C. Jensen, Medd. om Grönland Bd. XV. S. 374 (1897) zum größten Teil!

Cephalozia verrucosa Bryhn und Kaalaas, in Bryhn, Bryoph. itin. polar. Norvag. sec. coll. Vidensk. Selskabet i Kristiania S. 45 (1907) zum größten Teil!

Cephaloziella verrucosa Bryhn und Kaalaas, in Bryhn, Ad cognit bryoph. arctic. II. Vid.-Selsk. Forh. 1908 Nr. 5, zum größten Teil.

Einhäusig (autöcisch). Xerophyt. Pflanzen 1—3 cm lang, haarfein, wachsen zwischen Moosen in braungrünen Polstern. In der Arktis auf Erde etc. Stengelrindenzellen äußerst derbwandig, innere Zellen mit verdickten Wänden. Blätter entfernt gestellt, seicht konkav, dem Stengel anliegend. am unteren Teil der Pflanze kaum breiter als der Stengel, ausgebreitet quadratisch, durch scharfen, engen Einschnitt bis $^3/_4$ in zwei abgestumpft-lanzettliche, fast parallel gerichtete, am Grunde 5—8 Zellen breite Lappen geteilt. Unterblätter fehlen oder nur ab und zu vorhanden, in der ♀ Blüte deutlich. Zellen mit sehr stark verdickten Ecken und Wänden daher rundlich, 12—16 $\mu$ diam. Kutikula durch flache Warzen papillös. ♀ Hüllblätter breit-eiförmig, bis $^1/_2$ geteilt. Lappen nahezu ganzrandig, dreieckig oder eiförmig, stumpf oder zugespitzt, Zellen rundlich. Am Grunde sind die Hüllblätter mit dem etwas kleineren, ebenfalls zweilappigen Hüllunterblatt ein Stück weit zu einem Blattbecher verwachsen, aus welchem das Perianth weit herausragt. Die unterhalb des

[1]) arcticus = in der Arktis lebend.

Hüllblattkranzes stehenden Blätter sind kleiner. Unterhalb des Perianths entspringen mitunter zahlreiche Sprosse, die am Ende entweder wieder ein Perianth oder einen ♂ Blütenstand tragen. Perianth keulenförmig aus stark verdickten Zellen gebildet, an der Mündung ausgebleicht und gekerbt. Sporen 10—12 μ diam., braun, fein punktiert. Elateren rotbraun, gerade gestreckt, 8 μ dick mit doppelter Spire

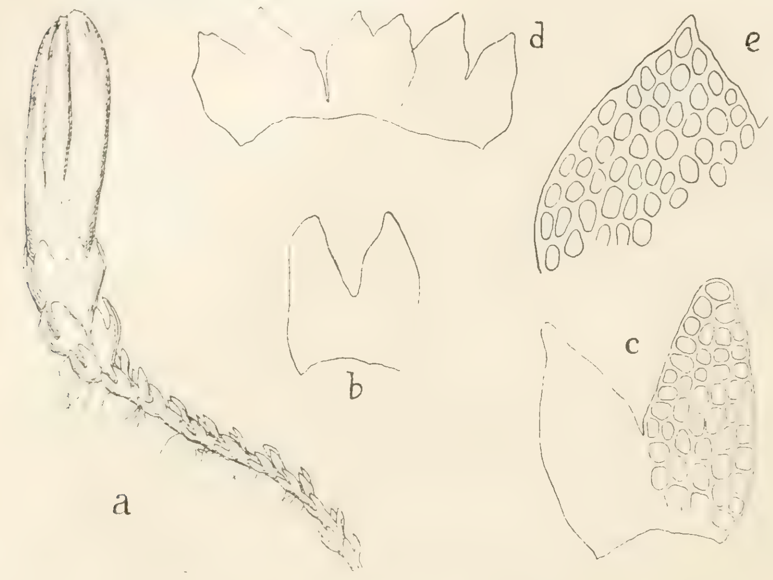



Fig. 45. Cephaloziella arctica.

a Stück einer Perianth tragenden Pflanze, Verg. $^{40}/_{1}$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{150}/_{1}$; c Blatt mit Zellnetz, Verg. $^{230}/_{1}$; d ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; e Zellnetz eines Hüllunterblattzipfels, Verg. $^{230}/_{1}$.

Die Synonymik läßt sich nur im Zusammenhang mit der später erwähnten *C. Starkei var. verrucosa* betrachten:

Das in meinem Herbar befindliche Original der *C. divaricata var. verrucosa* Jensen stellt die Pflanze dar, die hier als *C. arctica* beschrieben wurde. Nach neuen Untersuchungen von Herrn C. Jensen (briefliche Mitteilung) ist sie ebenfalls autöcisch. Auch die von Jensen gegebene Beschreibung und Abbildung stimmt hiermit überein.

Schiffner hat von Hamburg eine reichlich Perianthien tragende Pflanze als *C. Starkei var. verrucosa* angegeben, die genau mit dem Original von C. Jensen übereinstimmen soll, was aber nur äußerlich zutrifft, während eine genauere Untersuchung zeigt, daß die Pflanzen nicht identisch sind. Da nun aber nach Douin das Originalmaterial von *C. divaricata var. verrucosa* eben-

falls eine Form des *C. Starkei* enthalten soll (aber offenbar nur in geringer Menge), wäre es immerhin möglich, daß Schiffner gerade diese als spärliche Beimischung im Originalrasen enthaltene Form bei der Untersuchung vorgelegen hat und er deshalb zu der Ansicht kam, die Hamburger Pflanze stimme mit Jensens Original überein. Sowohl die Pflanze von Hamburg, wie das Original der *C. divaricata var. verrucosa* aus Grönland, zeigen stark verdicktes Zellnetz und papillöse Blattkutikula.

Jensen hat demnach zwei verschiedene Arten unter seiner var. *verrucosa* zusammengefaßt, die Hauptmenge gehört allerdings zu unserer *C. arctica*. Die Bezeichnungen *Cephalozia* und *Cephaloziella verrucosa* sind größtenteils mit *C. arctica* identisch. Durch Bryhn und Douin wurde die einhäusige Pflanze (= *C. divaricata var. verrucosa* Jensen p. max. parte) als *C. arctica* bezeichnet. Dieser neue Name mußte auch deshalb gewählt werden, weil schon früher (1893) Stephani eine *Cephaloziella* von der Magalhaes-Straße *C. verrucosa* genannt hat.

Ich bin übrigens der Ansicht, daß *C. arctica* mit *C. rubella* so nahe verwandt ist, daß man sie in Zukunft vielleicht als arktische Varietät zu dieser Pflanze stellen wird.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *C. Starkei var. verrucosa* unterscheidet sich *C. arctica* durch autöcischen Blütenstand, meist tiefer geteilte Blätter, durch die Abwesenheit von Unterblättern an sterilen Stengeln und durch etwas größeres Zellnetz. Von typischer *C. rubella* durch längere Stengel, viel derbwandigeres Zellnetz, abgestumpfte Blätter, nahezu ganzrandige ♀ Hüllblätter, die nur kurz miteinander verwachsen sind. *C. Hampeana* hat dünnwandige Zellen und weniger tief geteilte Blätter mit viel breiteren Lappen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf Erde oder zwischen Felsen, an Mauern etc. in niederen Pölsterchen, häufig mit anderen Lebermoosen vermengt und scheint im ganzen arktischen Gebiete vorzukommen. Bisher nur in der amerikanischen Arktis gesammelt, wo die Pflanze geradezu häufig zu sein scheint.

Obwohl die Pflanze mit Sicherheit aus der europäischen Arktis noch nicht nachgewiesen ist, habe ich sie hier doch mit aufgenommen, da sie mit größter Wahrscheinlichkeit hier ebenfalls zu erwarten ist.

**Standorte:** Amerikanische Arktis, Ostgrönland, Scoresby-Sund (1892 N. Hartz)! Original der C. verrucosa z. T.! N. V. Grönland, Foulkefjord (1899 Simmons)! North Lincoln: Framfjord; König Oscar Land; Renbugten! und an anderen Stellen; Ellesmere Land: Framshavn! und auch an zahlreichen anderen Stellen (Simmons) nach Bryhn. Originale der C. arctica! König Wilhelm Land, Gjoahavn (Lindström) det. Bryhn. Grant Land, Fort Conger 81° 40′ (Peary 1902) det. Bryhn.

**201. Cephaloziella Hampeana**[1] (Nees) Schiffner bei Loeske Moosfl. des Harzes S. 92 (1903).

Synonyme: Jungermannia Hampeana Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd III. S. 560 (1838).
Cephalozia divaricata Heeg Leberm. Niederösterr. S. 95 (1893) z. T. ebenso bei mehreren anderen Autoren.
Cephaloziella divaricata Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg I 226 z. T. (1902).
Jungermannia dentata Limpricht (nicht Raddi) Krypt. Fl. Schlesien I S. 293 (1876).
Cephaloziella erosa Limpricht msc. (fide Original!).
Cephalozia Hageni Bryhn, Rev. bryol. 1899 S. 21 (fide Original!).
Cephaloziella trivialis Schiffner, „Lotos" 1900 Nr. 7 S. 341.
Cephalozia Bryhnii var. elongata Bryhn, Nyt. Magaz. f. Naturv. Bd. 40 S. 1 (1902) fide Original!
Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 129! 598! (Original der C. trivialis).

Einhäusig (autöcisch!) In zarten, grünen bis braungrünen Überzügen, meistens auf Erde. Habituell der *C. Starkei* am ähnlichsten. Stengel niederliegend, 3—10 mm lang, schlaff. Äste und Rhizoiden spärlich. Blätter entfernt gestellt, nur an den Stengelenden gehäuft, vom Stengel sparrig abstehend, zurückgebogen, viel breiter als der Stengel, ausgebreitet rundlich-quadratisch, durch rechtwinkeligen Einschnitt bis zur Hälfte in zwei eiförmige, stumpf zugespitzte, ganzrandige oder mit einigen stumpfen Zähnen besetzte Lappen geteilt, die am Grunde 6—8 Zellen breit sind. Unterblätter an sterilen Stengeln und ♂ Ästen nur ausnahmsweise vorhanden, in der ♀ Infloreseenz deutlich, lanzettlich bis eiförmig, die obersten zweiteilig, Lappen ganzrandig oder gezähnt. Zellen 12—18 $\mu$ diam., chlorophyllreich, quadratisch bis vieleckig, dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter in 3 Paaren, viel größer als die anderen Blätter, abstehend, Ränder kraus verbogen: das oberste Hüllblattpaar ist mit dem Hüllunterblatt zu einem dem Perianth nicht dicht anliegenden Blattbecher verwachsen. Lappen zugespitzt und scharf gezähnt,

[1] Benannt nach Dr. E. Hampe, geb. 5. Juli 1795 zu Fürstenberg an der Weser, Professor und Apotheker zu Blankenburg, starb 23. November 1880 in Helmstedt (nach Leunis-Frank).

seltener stumpflappig und fast ganzrandig. Ränder nicht ausgebleicht, Zellen dünnwandig. Die nächst unteren Blattpaare meistens ebenfalls gezähnt, in der Form den Stengelblätter ähnlich. Perianth eiförmig oder kurz zylindrisch, ragt $^1/_3$—$^1/_2$ aus der Hülle heraus,




Fig. 46. Cephaloziella Hampeana.

a Pflanze mit Perianth und ♂ Ast, Verg. $^{40}/_1$; b Blatt ausgebreitet, Verg. $^{110}/_1$; c Blattlappen mit Zellnetz, Verg, $^{220}/_1$; d ♀ Hüllblattkranz, Verg. $^{40}/_1$; e Blatt unterhalb des Hüllblattkranzes und f das dazu gehörige Unterblatt, Verg. $^{40}/_1$; g ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{110}/_1$.

4—5-faltig. Mündung gekerbt, nicht entfärbt. Sporen gelbbraun, fein papillös, 8—9 $\mu$ breit. Elateren ebenso breit, mit eng gewundenen, rotbraunen Spiren. ♂ Äste entspringen am Grunde der ♀ (Zusammenhang mitunter nicht leicht nachweisbar). ♂ Ähren oft rötlich gefärbt, 6—20 Blattpaare lang, breiter als sterile Pflanzen,

aber schmäler als die ♀ Äste. ♂ Hüllblätter bauchig gehöhlt, 1/3 geteilt. Lappen breit dreieckig, gezähnt. Gemmen am Rande zerfressen-gezähnter Blätter, bräunlich, zweizellig, 15—20 μ diam. Sporogonreife im Sommer.

**var. erosa**[1]) (Warnstorf) K. M.

Synonyme: Cephaloziella erosa Warnstorf in Krypt. Fl. Mark Brandenburg I. S. 233 (1902).

Cephalozia Hampeana var. Camusii Douin, bei Arnell, Dre dagar Bjuråker, Botan. Notiser 1911, S. 5.

Stellt die locker beblätterte Sumpfform des Typus dar und ist hiervon mehr habituell als durch morphologische Merkmale verschieden. Pflanzen in flachen, gelb- oder reingrünen, zarten Rasen auf Moorboden oder zwischen Sumpfmoosen. Stengel niederliegend, 5—10 mm lang, wenig verzweigt,

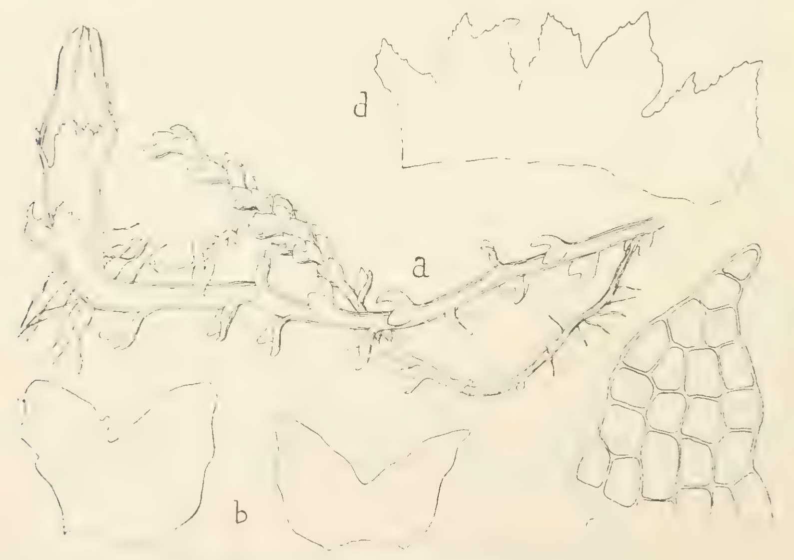



Fig. 47. Cephaloziella Hampeana var. erosa.
a Pflanze mit Perianth und ♂ Aste, Verg. 30/1; b einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. 110/1; c Blattzipfel mit Zellnetz, Verg. 400/1; d ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. 50/1.

[1]) erosus = ausgefressen, stumpf gezähnt; bezieht sich auf die Blätter.

Rhizoiden spärlich, entfernt beblättert. Blätter stehen sparrig ab, bis 3/4 durch stumpfwinkeligen Einschnitt in zwei breitlanzettliche, gespreizt abstehende, zugespitzte oder stumpfe, am Grunde 6 Zellen breite, ganzrandige oder stumpf gezähnte Lappen geteilt. Unterblätter gegen das Stengelende deutlich, zweiteilig. Zellen wie beim Typus, quadratisch, 12—18 μ diam., sehr zartwandig. ♀ Hüllblätter nur in zwei Paaren, die obersten nur am Grunde verwachsen, sonst wie beim Typus. ♂ Hüllblätter nur gekerbt.

Diese Varietät wurde bisher viel mit *C. elachista* verwechselt, die an ähnlichen Standorten vorkommt, aber viel zarter ist. Außerdem besitzt sie tiefer geteilte Blätter mit lanzettlichen, nur 3—5 Zellen breiten Blattlappen, größere und vor allem längsgestreckte Zellen, dornig gezähnte unter sich nicht verwachsene ♀ Hüllblätter etc.

**var. pulchella**[1]) (Jensen) Jensen in litt. 1912.

Synonym: Cephalozia pulchella Jensen, Rev. bryol. 1893, S. 67 und 105, tab. I.

Autöcisch. Vom Aussehen der *C. Hampeana*. Blätter rundlich-eiförmig, 1/2 oder etwas tiefer geteilt, Lappen lanzettlich, 6—7 Zellen breit. Zellen mit schwach verdickten Wänden, größer als beim Typus, in der Blattmitte 18×25 μ diam. Unterblätter nur selten vorhanden.

Die Pflanze unterscheidet sich von *C. Hampeana* vor allem durch das größere Zellnetz mit schwach verdickten Wänden. Sie bildet dadurch einen Übergang zu *C. rubella*, deren Zellnetz aber normalerweise kleiner und stärker verdickt ist.

Meiner Ansicht nach genügen die angeführten Unterscheidungsmerkmale nicht, um die Pflanze in der formenreichen Gruppe *C. Hampeana-rubella* als besondere Art gelten zu lassen. Auch Herr C. Jensen stellt sie neuerdings (brieflich) als Varietät zu *C. Hampeana*.

Die Varietät wurde bisher noch wenig beachtet, ist aber wohl sicher noch von zahlreichen Standorten zu erwarten.

---

[1]) pulchellus = schön, zart.

Bis augenblicklich wurde von vielen Autoren das, was ich hier als *C. Hampeana* und *C. rubella* beschreibe, nicht scharf getrennt und von den mitteleuropäischen Autoren mit der Bezeichnung *C. divaricata* belegt. Diese Art wird von Warnstorf (in Krypt. Fl. von Brandenburg I. S. 226), von Massalongo und anderen als zweihäusig beschrieben, was aber nicht zutrifft, denn bei sorgfältigem Zergliedern der Pflanzen kann man feststellen, daß sie autöcisch sind. Manche Autoren haben das auch früher schon betont, wie z. B. Limpricht (1876) und Bernet (1888), später scheint es aber wieder bezweifelt worden zu sein.

Den Anfang mit dem Herausschälen der *C. Hampeana* aus dem bisher *C. divaricata* genannten Formengewirr machte Schiffner (1900), indem er die Pflanze unter dem neuen Namen *C. trivialis* scharf charakterisierte und vor allem ihre Autöcie wieder betonte.

Wenn wir, wie ich meine, die Erkennung der Arteinheiten für wichtiger halten als deren nomenklatorisch richtige Benennung, dann müssen wir das Vorgehen Schiffners als erfolgreichen Schritt zur Erkennung der Formengruppe begrüßen, obwohl damit die an sich schon reiche Synonymik der Gattung um einen Namen vermehrt wurde. Spätere Autoren haben allerdings die von Schiffner begonnene Klärung offenbar nicht richtig bewertet und auch nicht vervollständigt.

Daß die nahezu verschollene *C. Hampeana* mit *C. trivialis* identisch ist und darum jener Name für die in Frage stehende Pflanze zu gelten hat, ist später von Schiffner selbst erkannt worden. Dem Original der *Jung. Hampeana* aus dem Harz, das ich untersucht habe, entspricht aber nur ein Teil der hierher gerechneten Pflanzen, denn das Originalexemplar ist ein gelbgrünes Moos mit stumpflappigen und nahezu ganzrandigen ♀ Hüllblättern. Die Untersuchung eines reichen Materials der *C. Hampeana* lehrt uns aber, daß dieses Merkmal nicht sehr konstant ist; wir dürfen darum auch die viel häufigeren Formen mit gezähnten Hüllblättern zum Typus der *C. Hampeana* rechnen.

Ebenso ist das Original der *C. pulchella* Jensen von *C. Hampeana* nur so wenig verschieden, daß ich diese Art als Varietät hierher stelle, während die gleichzeitig von C. Jensen beschriebene *C. rubriflora* zu *C. rubella* gehört. Jensen hat also damals schon die beiden nahestehenden Arten *C. rubella* und *C. Hampeana* scharf unterschieden, allerdings unter neuer Benennung. Irrtümlicherweise hat er beide für zweihäusig erklärt.

Ferner gehört zu *C. Hampeana* Limprichts *C. dentata* (in Krypt. Fl. von Schlesien I. 293), die er später selbst als von der echten *C. dentata Raddi* verschieden erkannte und infolgedessen mit einem neuen Namen *C. erosa* msc. belegte. Diese Pflanze stimmt mit der typischen *C. Hampeana* gut überein und wächst ebenfalls auf Erde.

Warnstorf hat (in Krypt. Fl. Mark Brandenburg I. 233) als *C. erosa* eine Sumpfpflanze beschrieben, die der *C. Hampeana* sehr nahe steht, aber durch laxen Habitus etc. abweicht. Während also das Original der *C. erosa* Limpricht msc. mit dem Typus der *C. Hampeana* übereinstimmt, weicht das Originalmaterial der *C. erosa*, welches Warnstorf sehr gut beschrieben hat, so-

weit ab, daß wir es als eine hygrophile Varietät der *C. Hampeana* auffassen können. Mit der *var. erosa* stimmt die später von Douin unterschiedene *var. Camusii* überein, die also als Synonym zu betrachten ist.

Auch *C. Bryhnii var. elongata* Bryhn bringe ich nach Untersuchung des Originals hierher, da sie in der Form der Blätter, die vom Stengel sparrig abstehen, wie im Zellnetz, der Form der ♀ Hüllblätter u. s. w. genau mit *C. Hampeana* übereinstimmt.

Schließlich müssen noch einige Worte über *C. Hageni* Bryhn gesagt werden. Das Originalmaterial aus dem Herbar Bryhn (im Herbar Hagen findet sich vielleicht noch mehr davon!) besteht aus 4 winzig kleinen, zwischen Glasplatten halb zerquetschten zarten Pflänzchen, die eine genaue Untersuchung überhaupt kaum zulassen. Nach diesem unzulänglichen Material und nach der ausführlichen Originaldiagnose zu schließen, liegt hier ebenfalls eine Form der *C. Hampeana* vor.

Wir ersehen daraus, daß das, was wir jetzt *C. Hampeana* nennen, seit Nees v. Esenbeck noch von vielen Forschern unter den verschiedensten Bezeichnungen als Art erkannt wurde, woraus ebenfalls hervorgeht, daß die Trennung in *C. Hampeana* und *C. rubella* mindestens praktisch ist.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze steht einerseits der *C. Starkei*, andererseits der *C. rubella* sehr nahe und zeigt einen großen Formenkreis, sodaß sie wohl auch in Zukunft häufig verkannt werden wird.

Von *C. Starkei* wird man sie unterscheiden können durch das größere, dünnwandige Zellnetz, die sparrig zurückgebogenen Blätter, den autöcischen Blütenstand und durch die am Rande nicht entfärbten, wellig verbogenen ♀ Hüllblätter. Unterblätter kommen zwar bei *C. Hampeana* vereinzelt ebenfalls vor, aber nicht so regelmäßig an sterilen Stengeln, wie bei *C. Starkei*.

Viel schwieriger gestaltet sich die Unterscheidung der *C. rubella*, weil beide Pflanzen einander verwandtschaftlich sehr nahe stehen (beide sind autöcisch) und darum von einzelnen Autoren bisher vereinigt wurden. *C. Hampeana* hat aber zum Unterschied von *C. rubella* breitere (fast doppelt so breit als der Stengel) und meist sparrig zurückgebogene Blätter auch an den sterilen Sprossen, die Blattlappen sind eiförmig, (nicht lanzettlich), am Rande mitunter gezähnt, besonders an Blättern unterhalb der ♀ Blüte, die ♀ Hüllblätter sind wellig verbogen und das Zellnetz ist dünnwandig (bei *C. rubella* derbwandig).

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an ähnlichen Stellen wie *C. Starkei* und *C. rubella*, nämlich auf sandig lehmigem Boden an Wegrändern, auf Heideboden, in lichten Wäldern, an Felsblöcken, Mauern, auf Torfboden und als *var. erosa* zwischen oder über Sumpfmoosen, auf Hochmooren, vor allem in der Ebene und unteren Bergregion nicht selten, im Gebirge viel seltener. Meistens findet man in den Rasen reichlich Perianthien, und ♂ Ähren.

Da die meisten Autoren *C. rubella* und *C. Hampeana* bisher als *C. divaricata* vereint aufgeführt haben, ist die Verbreitung der beiden Arten nur durch

neue Prüfung aller Standortsexemplare festzustellen und kann darum hier noch nicht bis in die Einzelheiten genau angegeben werden. Die Durchsicht reichen Herbarmaterials hat ergeben, daß *C. Hampeana* in ganz Mitteleuropa weit verbreitet ist, daß sie vereinzelt auch im Alpenzuge vorkommt. Auch aus Großbritannien und Skandinavien liegen zahlreiche Angaben vor. In den Nordländern scheint sie aber schon seltener zu sein, was mit ihrem Auftreten in der unteren Bergregion in Mitteleuropa übereinstimmen würde. Sie ist ferner aus Nordamerika und Japan bekannt.

**var. erosa** (Wstf.)

Brandenburg, Kreis Teltow, Moor am Teufelsee im Grunewald (1884 Warnstorf)! Bei Hundekehle in einem Erlenhochmoor (1897 Warnstorf). Kreis Ostprignitz, Ausstiche in der Heide mit *Aneura sinuata* und *A. incurvata* (Jaap.) Pommern in Hochmooren sehr verbreitet z. B.: Ubedel, Moor (Hintze)! Theresienhof, in einem kleinen Moor (Hintze)! Gr. Linichen Moor ca. 160 m (Hintze)! Revier Alsen, Kaatz Moor (Hintze)! Revier Langhof, Pechmöße (Hintze)! Revier Virchow, Schwanenpfuhl (Hintze)! Revier Schloßkämpen, Waldmoor im Jg. 100 (Hintze)! Revier Carzin, Wardelmoor mit Lophozia Kunzeana (Hintze)! Westpreußen, Löbau, in einem Waldsumpf bei Wischnewo (1860 Klinggraeff) Teutoburger Wald, Bielefeld, Ravensberger Bleiche (1886 ? im Herbar Jack). Württemberg, am Rande des Füramooser Riedes bei Bieberach, auch c. spor. (1885 Herter)! Frankreich, Dép. Morbihan, auf Torfboden im Walde Couveau (1897 Camus). Schweden, Helsingland, Bjuraker, am Ufer des Sees Nedre Fläsmasjön (1909 Jensen)! Finnland, Aland Sund (Bomansson)!

**var. pulchella** Jensen.

Westpreußen, torfige Waldwiese hinter Pelonken bei Danzig (1889 v. Klinggraeff)! Dänemark, Jütland in einem feuchten, sandig-moorigem Graben bei Hulsig, südlich von Skagen (1892 Jensen)! Original!

## 202. Cephaloziella integerrima[1]) (Lindberg) Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg Bd. I S. 232 (1902).

Synonyme: Cephalozia integerrima Lindberg, Hep. in Hibernia lectae S. 502 (1875).

Cephaloziella piriflora Douin, Musc d'Eure-et-Loire S. 262 (1906).

Exsikkat: Erbar. crittog. italiano Nr. 11 z. T. (als Jg. Starkei).

Einhäusig (autöcisch). Mesophyt. Bildet auf Erde dichte, gewöhnlich hellgrüne, seltener rotbraune Überzüge, aus denen die aufrecht stehenden Perianthien herausragen. Stengel 1—2 mm lang, niederliegend, die Spitze aufgerichtet, wenig verzweigt, mit

[1]) integerrimus = ganzrandig (mit Bezug auf die ♀ Hüllblätter).

langen Rhizoiden. Blätter locker gestellt, vom Stengel abstehend, gegen das Stengelende größer, quadratisch bis spatelförmig, 1/3—1/2 durch scharf- oder stumpfwinkelige Bucht in zwei

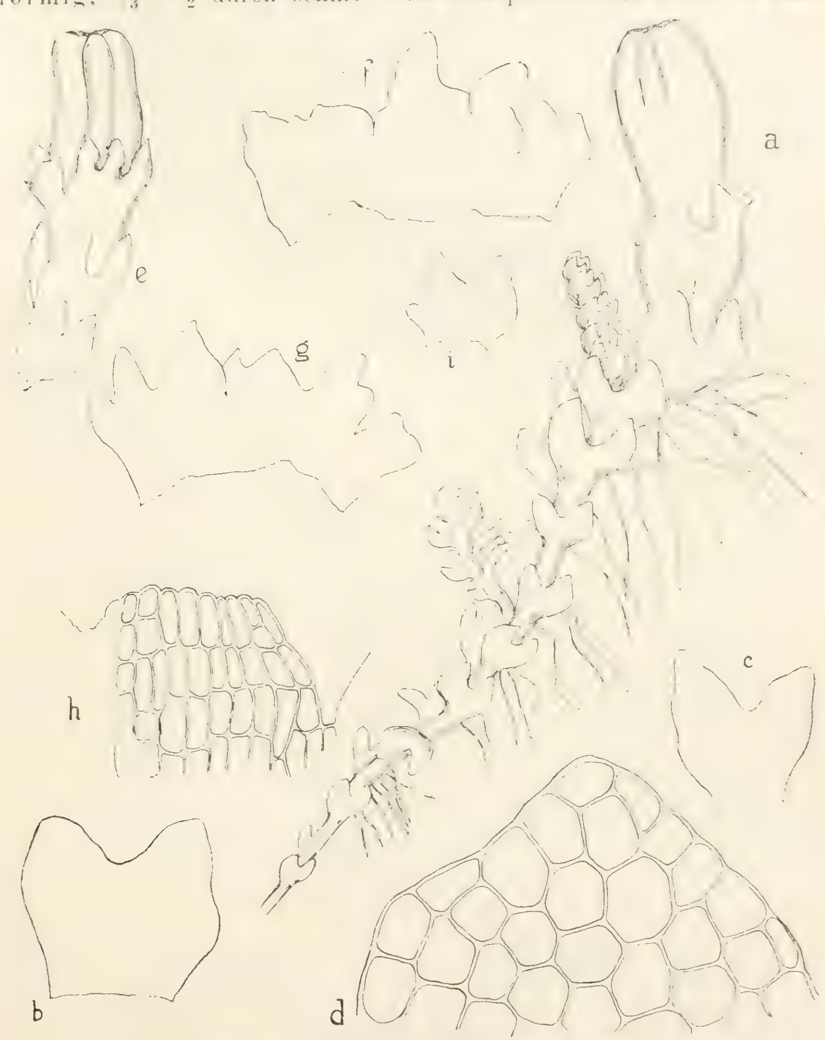



Fig. 48. Cephaloziella integerrima.

a Perianth tragende Pflanze mit ♂ Seitenast unterhalb des Perianths, Verg. $^{30}/_{1}$; b und c Blätter ausgebreitet, Verg. $^{70}/_{1}$; d Zellnetz, Verg. $^{400}/_{1}$; e Perianth mit Hüllblättern, Verg. $^{30}/_{1}$; f und g ♀ Hüllblattbecher ausgebreitet, Verg. $^{30}/_{1}$; h Stück der Perianthmündung mit Zellnetz, Verg. $^{220}/_{1}$; i ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{70}/_{1}$.

dreieckige, gerade abstehende, ganzrandige und meist stumpfe, am Grunde 6—7 Zellen breite Lappen geteilt. Zellen 4—5-eckig, dünnwandig, in den Ecken nur mitunter verdickt, 15—20 μ diam. (seltener bis 25 μ). Kutikula glatt. Unterblätter fehlen an sterilen Stengeln, oder nur an deren Spitze vorhanden. Perianth endständig, birnförmig, 1 mm lang, ragt weit aus den Hüllblättern heraus, obere Hälfte unregelmäßig 3—4faltig. Die wasserhelle Mündung kaum verengt, in mehrere gerade abgestutzte, breite Lappen geteilt, die durch schwach vorspringende, derbwandige Zellen gekerbt sind. ♀ Hüllblätter viel größer als die übrigen Blätter, unregelmäßig 2—3lappig, mit stumpfen, sehr selten schwach gezähnten, gewellten Lappen. Die innersten Hüllblätter sind mit dem etwas kleineren Hüllunterblatt bis weit hinauf zu einem dem Perianth nicht dicht anliegenden, am Rande unregelmäßig gewellten Blattbecher verwachsen. Sporogon kugelig. Sporen rotbraun, 6—8 μ diam., fein punktiert-rauh. ♂ Äste unterhalb des Perianths häufig. ♂ Hüllblätter vorwärts gerichtet, stark gehöhlt, mit abgerundeten oder stumpf-eiförmigen, einwärts gebogenen Lappen und am vorderen Blattrande noch mit einem stumpfen Zahn. Gemmen nicht bekannt. Sporogonreife im Frühjahr.

*Cephaloziella pyriflora* stimmt mit *C. integerrima* Ldbg. überein und muß darum hierher als Synonym gestellt werden. Sie wurde vom Autor nur deshalb als neue Art beschrieben, weil ihm die Lindberg'sche Art damals offenbar unbekannt war. Das geht auch daraus hervor, daß Douin in der Originalbeschreibung *C. pyriflora* nur mit *C. Bryhnii* vergleicht.

Nach Douin (Muscinies Eure-et-Loire p. 354) hält Schiffner die *C. pyriflora* für ganz sicher identisch mit *C. Bryhnii*. Davon kann aber gar keine Rede sein, denn beide Pflanzen haben ja völlig verschiedene ♀ Hüllblätter und Perianthien!

**Unterscheidungsmerkmale:** Von einer größeren Gruppe von Cephaloziellen unterscheidet sich diese Art durch den einhäusigen, autöcischen Blütenstand, der meist leicht nachzuweisen ist, da die ♂ Äste reichlich an den Perianthtragenden Stämmchen entspringen.

Außerdem ist *C. integerrima* charakterisiert durch die innersten ♀ Hüllblätter, welche mit dem Hüllunterblatt weit hinauf zu einem dem Perianth lose anliegenden Blattbecher verwachsen und in 2—3 meist stumpf zugespitzte, ganzrandige, gewellte Lappen geteilt sind.

Über die Unterschiede der nahe stehenden *C. Bryhnii* vergleiche S. 152.

**Vorkommen und Verbreitung**: Lebt auf lehmigen und sandigem Boden, wie an Wegrändern, Erdausstichen u. s. w., in der Ebene und ist bisher nur von wenigen Stellen in Mittel- und Nordeuropa bekannt geworden.

**Standorte:** Deutschland, Brandenburg, in einem Eisenbahnausstich bei Pritzwalk (1898 Jaap.) det. Warnstorf. Italien, längs des Sesia Flusses bei Vercelli (1857 Cesati). Von C. Massalongo als *C. Bryhnii* aufgeführt, gehört aber wahrscheinlich hierher. Firenze, la Concezione (1885 Lovier) det. Massalongo. Wird aber von C. Massalongo in seiner Bearbeitung der ital. Cephalozien nicht mehr erwähnt. Scheint demnach nicht hierher zu gehören. Frankreich, auf sandigem Boden im Walde von Dangeau (Douin)! Original der C. pyriflora! Dänemark: Seeland, Gegend von Hvalsö (1893 Jensen)! England, Sussex an verschiedenen Stellen nach Nicholson, z. B. St. Johns Common, Crowborough (1910 Nicholson)! Norwegen, bei der Stadt Höhnefoss (1890 Bryhn); bei Christiana in Schieferfelsspalten (1895 Kaalaas); Buskerud; Ringerike: Naerstad i Haug (Bryhn); Lerjord ved Skoien (Bryhn)! Schweden, Medelpad, Torp! Angermanland, Hellgum, Vestby (Arnell)! Södertelje, Glasberg (Persson)! Finnland, Insel Ladoga (1874 Lindberg). Original der *C. integerrima.* Insel Aland, an verschiedenen Stellen (Bomansson)!

## 203. Cephaloziella grimsulana[1] (Jack) K. M.

Synonyme: Jungermannia grimsulana Jack in Gottsche und Rabenhorst Hep. europ. exs. Nr. 526 (1872).
Cephalozia grimsulana Dumortier, Hep. Europ. S. 90 (1874).
Cephalozia divaricata (Franc.) Dum. var. grimsulana Kaalaas, De distr. Hep. in Norvegia S. 158 (1893).
Hygrobiella Kaalaasii Bryhn, bei Arnell und Jensen, die Moose des Sarekgebirges S. 86 (1907) fide Arnell.
Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 526!

Zweihäusig. Xerophyt. Pflanzen größer als *C. Starkei* in schwarzen, dichten, polsterförmigen Rasen an Felsen im Hochgebirge. Stengel haarförmig, kaum verzweigt, 1—2 cm lang und länger, 100 μ dick. Rindenzellen quadratisch, mit stark verdickten Wänden. Blätter um die Hälfte breiter als der Stengel, sehr entfernt gestellt, nur gegen das Stengelende etwas dichter, stark gehöhlt oder kielig gefaltet, dem Stengel anliegend, dieser dann schnurförmig, oder wenig abstehend. Lappen einwärts gebogen. Blattform ähnlich wie bei *Gymnocolea inflata,* quadratisch bis eiförmig, 0,2 mm breit, durch enge, spitzwinkelige

[1] Wurde zuerst an der Grimsel in der Schweiz gefunden.

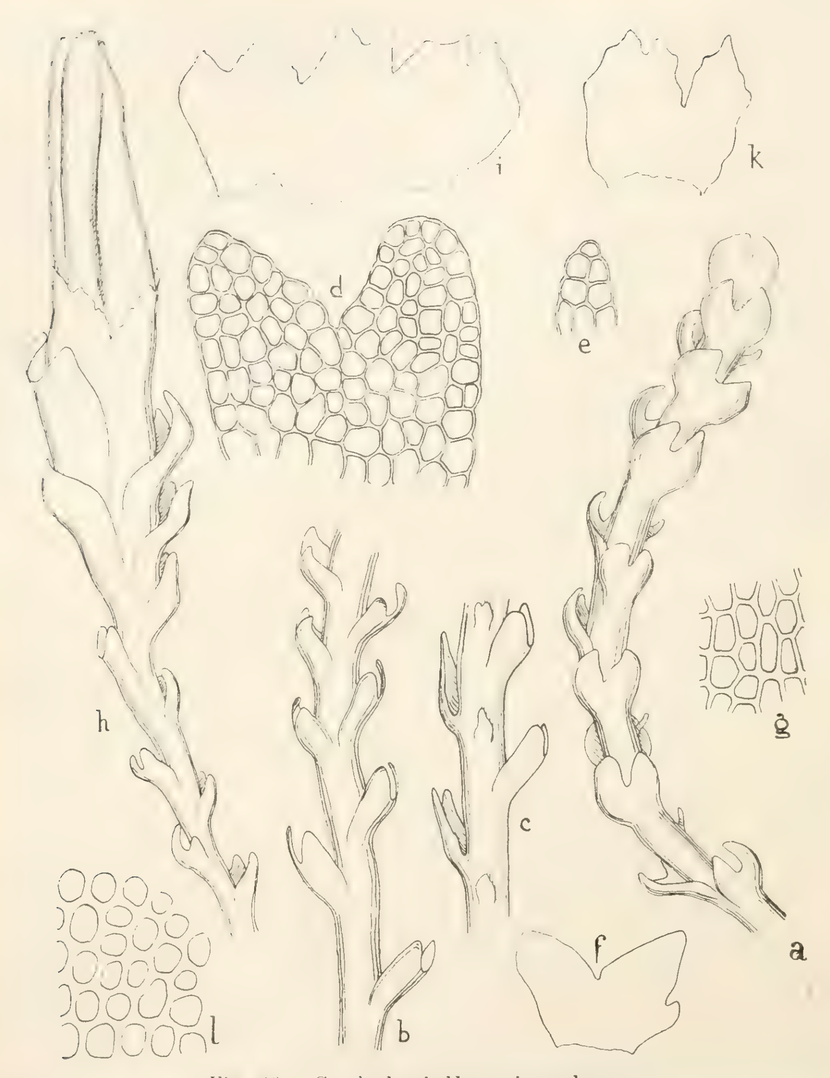



Fig. 49. Cephaloziella grimsulana.
a—c Stengelstücke, a von der Seite, b von vorn, c von der Unterseite, Verg. $^{60}/_{1}$; d einzelnes Blatt mit Zellnetz, Verg. $^{220}/_{1}$; e Unterblatt, Verg. $^{220}/_{1}$; f Blatt unterhalb des Perianths ausgebreitet, mit Zahn am vorderen Blattrand, Verg. $^{60}/_{1}$; g Stengelzellen, Verg. $^{220}/_{1}$; h Perianth tragendes Stengelstück, Verg. $^{40}/_{1}$; i ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{40}/_{1}$; k junges ♀ Hüllblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; l Zellen des Perianths, Verg. $^{170}/_{1}$. (a und d—g nach Originalpflanzen, b und c nach Pfl. von Norwegen; h—l nach Pflanzen aus Frankreich.)

Bucht bis ½ in zwei am Grunde 5—6 Zellen breite, stumpf-zugespitzte oder abgerundete, ganzrandige Lappen geteilt. Einzelne Blätter, besonders an den Stengelenden, zeigen am vorderen Blattgrunde noch einen kleinen Lappen oder Zahn. Unterblätter deutlich, vom Stengel wenig abstehend, stumpf-dreieckig, nur aus einigen Zellen gebildet. Zellen mit derben, an einzelnen Blättern auch mit dünnen, braunen Wänden, in den Ecken schwach verdickt, 18—20 μ diam. Kutikula vollständig glatt. ♀ Hüllblätter mit dem Hüllunterblatt zu einem dem Perianth eng anliegenden Blattbecher verwachsen, ¼—⅓ in stumpf-dreieckige, am Rande höckerig gekerbte, kaum gezähnte, ausgebleichte Lappen geteilt. Perianth lang zylindrisch, 3—4 kantig, mit sehr derbwandigen, 25 μ bis 30 μ weiten rundlichen Zellen. Perianthmündung gekerbt. Sporen 12—13 μ diam. Elateren 10—12 μ dick, mit locker gewundener Spire. Gemmen unbekannt. Sporogonreife im Sommer.

**Unterscheidungsmerkmale:** In letzter Zeit wurde diese Pflanze von den meisten Autoren als Synonym zu *C. Starkei* gestellt, während ich sie hier wieder als Art behandle, die zwar nicht übermäßig scharf charakterisiert ist, aber doch so, daß es unschwer gelingt sie von den Verwandten zu unterscheiden.

Am nächsten steht sie der *C. Starkei*, denn sie hat ebenfalls deutliche Unterblätter und einen zweihäusigen Blütenstand. Als unterscheidende Merkmale sind aber zu nennen: der Fundort in alpinen Lagen, der andere Habitus, bedingt durch derberen Wuchs, sehr lange unverzweigte Stengel und fast schwarze Farbe. Die Blätter sind gehöhlt und stumpflappig, das Zellnetz ist viel größer als bei *C. Starkei*, und derbwandig, die Blattlappen sind nur 5—6 Zellen breit (bei *C. Starkei* dagegen 8—9), die ♀ Hüllblätter zeigen keine scharfe Zähnelung und die Sporen und Elateren sind nahezu doppelt so breit, als bei *C. Starkei*.

Diese Summe von Unterschieden und der Umstand, daß an verschiedenen Stellen stets dieselbe Form auftritt, rechtfertigen es, die Pflanze als Art beizubehalten.

**Vorkommen und Verbreitung:** An allen bisher bekannt gewordenen Fundorten, die sicher hierher gehören, wächst die Pflanze in schwarzen Rasen auf feuchten Felsen oder vom Wasser überrieselten Steinen (Urgestein) an exponierten Stellen, teilweise auch auf abgestorbenen Moosen in der alpinen Region, während die nächststehende *C. Starkei* ein Moos der Ebene und Bergregion darstellt.

Wir kennen *C. grimsulana* bisher aus dem Alpenzuge, aus Mittelfrankreich, Norwegen, aus dem Kaukasus, aus Grönland und aus der amerikanischen Arktis.

**Standorte:** Schweiz, an feuchten, sonnigen Felsen neben dem Grimselsee mit Marsupella Sullivanti. 1870 m (1871 Jack)! Original! G. und Rbhst. exs. Nr. 526! (Culmann). Frankreich, Cantal in der Auvergne, auf den Felsen von Vassivière, 1600 m auf abgestorbenen Rasen von Blindia acuta c. per. und zum Teil auch c. sporog. 1884 Héribaud)! Mont Blanc, buts du Miage (1856 J. Müller)! Mont Blanc, Nôtre-Dame de la Gorge (J. Müller)! Norwegen von 500—1400 m. Akershus, Kristiania, Bogstadeas (Kaalaas), Buskerud, Hallingdal, Bjöberg i Hemsedal (Kaalaas); Valders, Skogstad (Bryhn)! Bergsfjeld i Vang (Kaalaas); Hedemarken, Österdalen, Tronfjeld i Lilleelvedalen (Jörgensen); Dovrefjeld, Fokstuho 1400 m (Bryhn). Schweden, Sarekgebirge, zwischen Tjäura und Ruopsok: Katokjokk; Sarvatjakko (Arnell und Jensen). Kaukasus, Abchasia auf dem Pass Kluchor, beim Fluße Klintsch 2200—2300 m (1890 Levier)! Ostgrönland, Hurry Julet, Rhyders Dal (Kruuse) det. Jensen. Amerikanische Arktis, North Lincoln; König-Oscar-Land; N. V. Grönland; Ellesmere Land (Simmons) det. Bryhn.

## Cephaloziella biloba[1]) (Lindbg.) K. M.

Synonym: Cephalozia biloba Lindberg bei Spruce, On Cephalozia S. 66 (1882).

Zweihäusig. In dunkelgrünen Räschen auf Erde. Stengel bis 10 mm lang, mit wenigen, seitlich entspringenden Ästen, aus dünnwandigen Zellen gebildet. Rhizoiden spärlich. Blätter entfernt gestellt, vom Stengel abstehend, ausgebreitet quadratisch, breiter als der Stengel, am vorderen Blattgrunde mitunter mit einem kleinen, schmalen Zahn, durch stumpfwinkeligen Einschnitt $^1/_2$—$^3/_4$ in zwei breit-lanzettliche, stumpf zugespitzte, 7—12 Zellen breite, ganzrandige Lappen geteilt. Unterblätter fehlen oder nur am Stengelende, sehr klein, kurz zweiteilig. Zellen klein, quadratisch, 12—14 $\mu$ diam., einige bis 14—20 $\mu$, mit schwach verdickten Wänden. ♀ Hüllblätter mit dem Hüllunterblatt ein Stück weit zu einer den Grund des Perianths umfassenden Hülle verwachsen, Lappen stumpf, schwach gezähnt. Die nächst unteren Blätter viel kleiner und von der Hülle ziemlich weit entfernt. Perianth am Stengelende, keulenförmig, oben schwach gefaltet, an der Mündung gekerbt. Zellen des Perianths quadratisch, 10—12 $\mu$, derbwandig. Kapsel länglichrund. Sporen rotbraun, 10 $\mu$ diam., glatt. Elateren 8 $\mu$ breit, mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Ähre kurz, am Stengelende. Hüllblätter gehöhlt, ganzrandig, mit je 1—2 Antheridien. Sporogonreife: Juni—Juli.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art charakterisiert sich durch die Blattform (wie bei *C. Starkei*), durch das Fehlen der Unterblätter, durch die nur aus einem Blattkranz gebildete Hülle, während die weiter abwärts folgenden

[1]) bilobus = zweilappig.

Blätter nur die Größe der Stengelblätter besitzen und durch den zweihäusigen Blütenstand.

Die Pflanze steht der *C. Starkei* so nahe, daß man an eine Vereinigung beider denken kann. Das Fehlen der Unterblätter ist das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal. Da aber *C. Starkei* var. *examphigastriata* ebenfalls keine Unterblätter besitzt, ist daraus zu entnehmen, daß sich *C. biloba* von der letztgenannnten Varietät nur schwer unterscheiden wird. Diese hat aber etwas

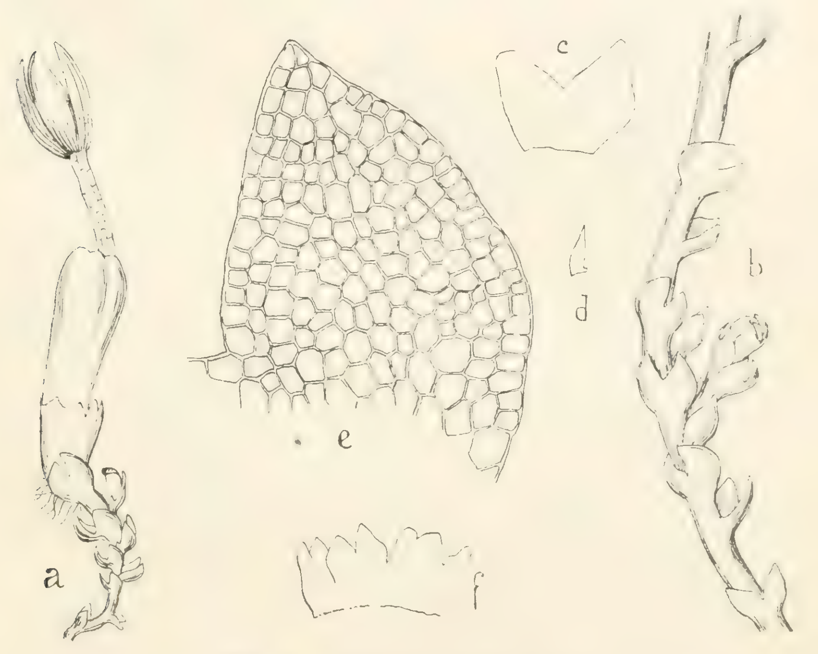



Fig. 50. Cephaloziella biloba.

a Sporogon tragende Pflanze, Verg. $^{25}/_{1}$; steriles Stengelstück, Verg. $^{35}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$; d Unterblatt, Verg. $^{50}/_{1}$; e Blattlappen mit Zellnetz, Verg. $^{280}/_{1}$; f ♀ Hüllblattkelch, ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$. (Nach den Originalpflanzen.)

kleinere und verdickte Zellen und die ovalen Stengelzellen zeigen sehr stark verdickte Ecken. Da mir die Varietät mit Perianthien nicht bekannt wurde, kann ich nicht entscheiden, ob sich beide Pflanzen auch im Perianth, der ♀ Hülle u. s. w. nähern, was ein Grund mehr dafür wäre, *C. biloba* als Art einzuziehen und als arktische Form zu *C. Starkei* zu stellen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf Erde in Felsspalten etc. und wurde bisher nur aus den Nordländern angegeben, wo sie offenbar eine weite Verbreitung besitzt, wennschon nur wenige Fundorte bekannt geworden sind.

**Standorte:** Finnland, Helsingfors, Tolo, in trockenen Felsspalten zwischen Moosen (1875 Lindberg)! Original! Norwegen, bei Stavanger c. spor. (1889 Kaalaas). Trondhjemsamt, Sondre 1898 Hagen)! Drontheim c. per. (Hagen)! Spitzbergen, Cole Bay (1908 Resvoll-Holmsen)! Amerikanische Arktis, König-Oskar-Land, Havnefjord bei 76° 30′ n. Br. c. per. (Simmons) det. Bryhn.

## 204. Cephaloziella Starkei[1] (Funck) Schiffner, „Lotos" 1900 Nr. 7 S. 341.

Synonyme: Jungermannia Starkei Funck bei Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. II. S. 223 (1836) (fide Douin).
Cephalozia Starkei Bernet, Cat. des Hép. de la Suisse S. 81 (1888).
Jungermannia byssacea Roth, Fl. German. S. 307 (1800) z. T. (fide Douin).
Cephalozia byssacea Heeg, Leberm. Niederösterr. S. 96 (1893) (nicht Dumortier)!
Cephalozia divaricata β Starkei Spruce, On Cephalozia S. 64 (1882).
Jungermannia divaricata Smith, in Engl. Bot. Bd. X. pl. 719 (1800).
Cephalozia divaricata Dumortier, Hep. Europ. S. 89 (1874) und bei zahlr. anderen besonders nordeuropäischen Autoren.
Cephalozia divaricata var. incurva Lindberg, Öfvers. K. Vetensk. Akad. Förhandl. Bd. 23 S. 560 (1867) (fide Original)!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 59! 101, 107! 306! 356! 600! (z. T. vermengt mit anderen Cephaloziellen wie *C. rubella* und *C. Hampeana*.)
Hübener und Genth, Deutschlands Leberm. exs. Nr. 98! 99!
Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 39!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 36 z. T.! (neben C. Limprichti).

Zweihäusig. Mesophyt-Xerophyt. Wächst in braunen dunkelgrünen oder fast schwärzlichen, flachen Rasen auf Erde, Felsen etc. Nicht selten. Stengel, bis 5 mm lang und 70 μ dick, niederliegend, verzweigt. Rhizoiden nur spärlich vorhanden. Stengelrindenzellen quadratisch, Wände schwach verdickt. Blätter entfernt gestellt, quer angewachsen, breiter als der Stengel, schwach gehöhlt oder leicht kielig gefaltet, vom Stengel sparrig abstehend, ausgebreitet quadratisch, durch scharfen, rechtwinkeligen Einschnitt bis zur Hälfte in zwei gleichgroße gespreizt ab-

[1] Benannt nach Pastor Starke in Groß-Tschirnau bei Guhrau in Schlesien. Gestorben 1808. Eifriger Sammler von Pflanzen, besonders Flechten und Moosen der schlesischen Flora (nach Leunis-Frank).

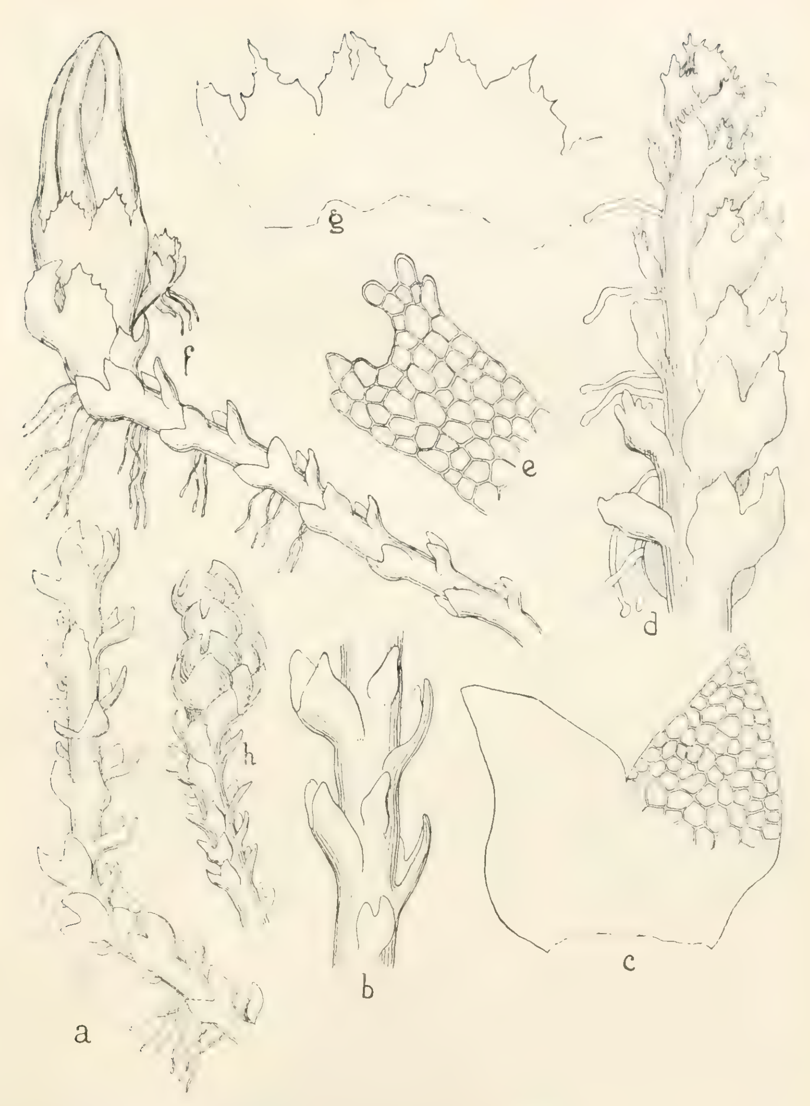



Fig. 51. Cephaloziella Starkei.
a Steriler Stengel mit Blättern und Unterblättern, Verg. $^{60}/_{1}$; b Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{100}/_{1}$; c einzelnes Blatt ausgebreitet, mit Zellnetz, Verg. $^{190}/_{1}$; d Stengelende mit Gemmenbildung an den Blattzipfeln, Verg. $^{100}/_{1}$; einzelnes Gemmen erzeugendes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{230}/_{1}$; f Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{60}/_{1}$; g ♀ Hüllblattbecher ausgebreitet, Verg. $^{60}/_{1}$; h Stengelstück mit ♂ Ähre, Verg. $^{70}/_{1}$.

stehende, dreieckige, meist zugespitzte, ganzrandige Lappen geteilt. Lappen am Grunde 7—10 Zellen breit. Unterblätter auch an sterilen Ästen deutlich, lanzettlich bis eiförmig, mitunter zweiteilig, vom Stengel abstehend und mit der Spitze ihm wieder zugebogen. Kutikula glatt. Zellen klein, chlorophyllreich, 4—6 eckig, dünnwandig, oder nur schwach verdickt, 10—14 μ diam. ♀ Inflorescenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter viel größer als die Blätter, dichter gestellt, zweiteilig, Ränder entfernt gezähnelt. Das oberste Hüllblattpaar mit dem Hüllunterblatt zu einem dem Perianth anliegenden Blattbecher verwachsen, Zellen der Hülle sehr derbwandig, Zipfel und Ränder ausgebleicht. Perianth spindelförmig, ragt zur Hälfte aus den Hüllblättern heraus, 3—5 faltig, unten grün oder braunrot, gegen die Mündung zusammengezogen und ausgebleicht, Mündung gekerbt. Unterhalb des Perianths entspringen in den Blattachseln meistens junge Triebe. Kapsel länglichrund. Sporen braun, glatt, 7—8 μ diam. Elateren ebenso breit, gerade gestreckt, mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen meist in besonderen Rasen. Antheridien einzeln in den Achseln großer, bauchig aufgetriebener, ganzrandiger Blätter, die zu 4—10 Paaren am Stengelende kurze, keulige Ähren bilden. Gemmen an den Zipfeln der Blätter und Unterblätter, die dadurch unregelmäßig gezähnt erscheinen, oval, grün oder rotbraun, zweizellig, in der Mitte schwach eingeschnürt und an beiden Enden mit einem warzigen Buckel. Sporogonreife im Sommer, Sporogone selten.

**var. rupestris** (Jensen).

Synonym: Cephalozia divaricata (Sm.) Dum. var. rupestris Jensen in Arnell, Tree dagar i Bjuråker, Botan. Notiser 1911 S. 7.

Größer als die typische *C. Starkei*. Stengel fadenförmig, mit den Blättern 1/4 mm dick und bis 1 cm lang, fast nicht verzweigt, Rhizoiden sehr spärlich. Rindenzellen quadratisch, derbwandig. Blätter sehr regelmäßig gestellt, gleichgroß, breiter als der Stengel, (170 μ breit) bis 1/2 geteilt, quadratisch, Lappen eiförmig, stumpf zugespitzt, 6—8 Zellen breit. Am vorderen Blattgrunde mitunter noch ein kleiner, zungenförmiger

Lappen. Zellen 10 $\mu$ diam., rundlich, Wände und Ecken stark verdickt. Unterblätter überall deutlich, zungenförmig, mitunter zweiteilig. Kutikula nahezu glatt. Nur steril bekannt.

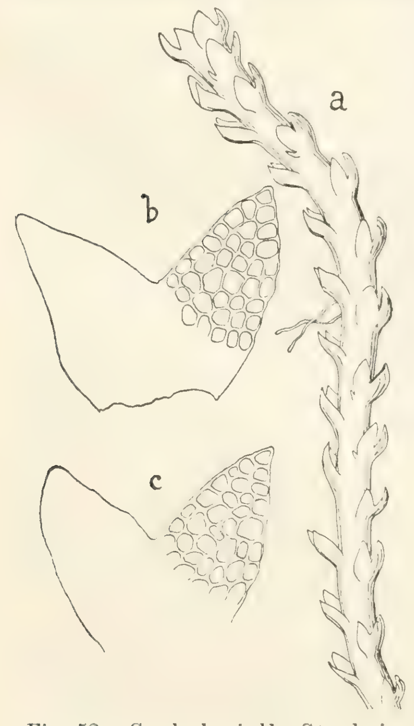



Fig. 52. Cephaloziella Starkei var. rupestris.
a Stengelstück, Verg. $^{40}/_{1}$; b und c Blätter ausgebreitet mit Zellnetz, Verg. $^{200}/_{1}$. (a und b Pflanzen von Baden, c nach Originalmaterial).

Nähert sich habituell durch größeren Wuchs und derbwandiges Zellnetz der *C. grimsulana,* von der sie sich aber leicht durch das nur halb so große Zellnetz unterscheidet.

**var. verrucosa** Schiffner, Bryol. Fragm. V, Österr. bot. Zeitschr. 1904 Nr. 3.

Synonym: Cephalozia divaricata var. verrucosa Jensen Mosser fro Ost-Grönland, Medd. om Grönland Bd. XV S. 374 (1897) zum kleinsten Teil!

Vom Typus nur wenig verschieden durch rotbraune Farbe, $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$ geteilte, weniger spreizende, 6—9 Zellen breite, stumpfe Blattlappen, sehr derbwandiges Zellnetz und flache Warzen auf der Blattkutikula. Unterblätter nicht immer deutlich. Kleiner als *var. rupestris.*

*Var. verrucosa* ist eine xerophile Form des Typus und wächst in Grönland zusammen mit *C. arctica* Bryhn und Kaalaas, die jedoch autöcisch ist. Jensen und ebenso auch die späteren Autoren haben die beiden Pflanzen nicht auseinander gehalten. Erst durch Douin wurde der Sachverhalt aufgeklärt. Näheres S. 161.

Das Original der *C. divaricata var. verrucosa* Jensen, das ich von Herrn Jensen aus Grönland erhielt, stellt übrigens die *C. arctica* dar. Demnach muß die hier als var. *verrucosa* unterschiedene Form der *C. Starkei* nur in geringer

Menge in dem Originalmaterial vorhanden gewesen sein. Dagegen ist die von Schiffner von Hamburg angegebene Pflanze sicher eine Form der *C. Starkei.*

**var. examphigastriata** Douin msc.

Von der Größe der typischen Pflanzen. Stengel mit stark verdickten Zellen. Blätter kaum abstehend, Lappen ± stumpf. 5—10 Zellen breit. Unterblätter nur am Stengelende und sehr klein, sonst fehlend. Zellen derbwandig, 8—10 μ diam.

Diese Form, bei der man in Zweifel sein könnte, ob sie zu *C. Starkei* gehört, was aber des engen Zellnetzes, des zweihäusigen Blütenstandes und der breiten, kurzen Lapppen wegen sicher zutreffend sein wird, gleicht der *C. rubella*, die ebenfalls keine Unterblätter besitzt, recht sehr und erschwert die an sich schon nicht einfache Unterscheidung, besonders dem Ungeübten, ganz bedeutend.

**Weitere Formen:** Von Lindberg wurde in einer Bearbeitung der in den Spitzbergexpeditionen der Jahre 1858 und 1861 eingesammelten Moose eine *C. divaricata var. incurva* aus Spitzbergen beschrieben.

Nach der Beschreibung und nach einer Bemerkung Berggrens in Musci et Hep. Spitzberg. S. 101 steht die Pflanze der *C. grimsulana* sehr nahe, während Jensen in Mosser fra Ostgrönland (Medd. om Grönland Bd. S. 373) von ihr sagt, sie weiche von typischen Exemplaren der *C. Starkei* nur so wenig ab, daß er sie nicht als besondere Varietät betrachten könne.

Um über die Pflanze Klarheit zu bekommen, untersuchte ich die von Herrn Dr. Har. Lindberg gütigst zur Verfügung gestellten Originalpröbchen. Darnach haben wir es mit einer durch konkave, dem Stengel fast anliegende Blätter charakterisierte Form der *C. Starkei* zu tun, die unter dem Einfluß des arktischen Klimas zustande kommt und nach Jensen im arktischen Gebiet am häufigsten auftritt. *C. grimsulana* ist dagegen eine rubustere Pflanze mit nahezu doppelt so großem Zellnetz. Sie ist ebenfalls aus der Arktis bekannt.

---

Neben den genannten Formen sind noch weitere, sich weniger scharf heraushebende beschrieben worden, die ich darum übergehe.

**Synonymik:** Unter den für diese Art in Betracht kommenden Benennungen sind *Jungermannia divaricata* Engl. Bot., *Jg. byssacea* Roth und *Jg. Starkei* Nees anzuführen.

Nach gütiger Mitteilung von Herrn Prof. Douin stimmt das Original der *Jg. divaricata* Engl. Bot. mit *Jg. Starkei* überein. Die Art müßte also, wenn wir uns streng an das Prioritätsprinzip halten wollten, *Ceph. divaricata* heißen. Diese Bezeichnung haben die skandinavischen Autoren und zeitweise auch Schiffner für die Pflanze gewählt. Da aber die mitteleuropäischen Autoren unter *Ceph. divaricata* ganz andere Pflanzen ohne Unterblätter verstehen

(*Ceph. rubella* und *Ceph. Hampeana* dieser Flora), würde die Anwendung dieses Namens somit zu einer ungeheueren Konfusion Anlaß geben, weil er von den Autoren in entgegengesetztem Sinne bis zum jetzigen Zeitpunkt gebraucht wurde. Die Bezeichnung *Ceph. divaricata* muß darum, wenn wir Klarheit in die verworrene Synonymik der Cephaloziellen bringen wollen, vollständig verschwinden, wie es nun auch bei Douin und Schiffner der Fall ist.

Als nächst älteste Bezeichnung für die hier behandelte Art ist *Jg. byssacea* Roth anzusehen. Das Original dieser Pflanze besteht nach Mitteilung von Herrn Prof. Douin fast zu gleichen Teilen aus zwei Arten, von denen die eine mit *Jg. Starkei* Nees identisch ist. Heeg, der früher das Original der *Jg. byssacea* ebenfalls einzusehen Gelegenheit hatte, trennte die beiden Arten nicht, sondern hielt das ganze Originalpröbchen für identisch mit *Jg. Starkei.* Ebenso ist die Originalbeschreibung bei Roth nicht so scharf abgefaßt, daß man daraus herauslesen könnte, ob er nur eine der beiden Pflanzen und welche er für seine *Jg. byssacea* hält. Daraus ergibt sich, daß *J. byssacea* Roth eine Mischart ist. Außerdem spricht gegen die Anwendung dieses Namens der Umstand, daß einzelne Autoren (z. B. Dumortier, Hep. europ. S. 90) unter *C. byssacea* offenbar unsere *C. rubella* und *C. Hampeana* zusammenfassen, während sie unsere *Ceph. Starkei C. divaricata* nannten. Es ist also auch der Name *C. byssacea* in entgegengesetztem Sinne angewandt worden und aus den angeführten Gründen im Interesse der Klarheit ebenfalls fallen zu lassen, zu Gunsten der zwar 36 Jahre späteren, aber mit der nötigen Schärfe beschriebenen *Jg. Starkei* Nees, deren Original unsere Art in reinen Rasen aufweist. Da sich auch Douin und Schiffner für die Anwendung der letztgenannten Bezeichnung entschlossen haben, ist anzunehmen, daß die Nomenklatur der verbreitetsten Cephaloziellen endlich einheitlich wird.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. Starkei* gehört zu den wenigen zweihäusigen Cephaloziellen und unterscheidet sich dadurch schon von der ebenfalls nicht seltenen *C. rubella* und *C. Hampeana,* die darum am meisten mit ihr verwechselt werden. Außerdem besitzt *C. Starkei* etwas kleineres Zellnetz, gespreitzt abstehende, 7—9 Zellen am Grunde breite Blattlappen und deutliche Unterblätter, die vom Stengel abstehen und darum am besten bei Profilstellung der Pflanze zu sehen sind. Die innersten ♀ Hüllblätter haben ausgebleichte, reichlich gezähnte Ränder und Lappen. In all diesen Merkmalen weichen *C. rubella* und *C. Hampeana* von *C. Starkei* ab; trotzdem gibt es Formen, die, besonders wenn sie ganz steril sind, die Bestimmung erheblich erschweren. Da die genannten Arten auch gemischt im gleichen Rasen vorkommen, können sich auch dadurch mancherlei Schwierigkeiten ergeben, die nur bei genauem Vergleich aller Unterscheidungsmerkmale beseitigt werden können.

Über die Unterschiede der *C. grimsulana* und *C. papillosa* vergl. S. 173 u. 185.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese in Mitteleuropa unter allen *Cephaloziella*-Arten wohl am häufigsten vorkommende Art wächst in dunkelgrünen bis braunschwarzen Überzügen an Weg- und Grabenrändern, an Erdausstichen

auf sterilem Heideboden, auf Mauerkronen, Felsen etc., sie bevorzugt kahle Stellen in lichten Wäldern von der Ebene bis in die obere Bergregion (ca. 800 m.) Im Gebirge tritt sie schon mehr als Seltenheit auf, wurde aber z. B. in Kärnten (nach Breidler) noch bei 1800 m gesammelt.

In Europa kennen wir das Moos von den südlichsten Ländern bis Großbritannien und Skandinavien. Besonders in Mitteleuropa ist es fast in jeder Lokalflora vertreten, sodaß das Aufzählen von Standorten unnötig ist. Zu berücksichtigen bleibt allerdings, daß sich manche Standortsangaben auf *C. rubella* und *C. Hampeana* beziehen werden, wie auch umgekehrt. Außerhalb Europa noch von mehreren Stellen der nordafrikanischen Küste und von Grönland und Nordamerika angegeben.

**var. rupestris** (Jensen).

Baden, an einem Felsblock im St. Wilhelmtal am Feldberg (1897 K. M.)! Böhmen, Böhmerwald, am Schwarzen See (1901 Velenovsky)! Schweden, Helsingland, Bjuråker, Dalsberget, an trockenen Felsen (1909 Jensen)! Original!

**var. verrucosa** (Jensen).

Schleswig-Holstein, Ahrensburg, an einem Erdwall unter Buchen bei Ahrensfelde (1902 Jaap) det. Schiffn. Grönland, Scoresby Sund (Hartz)! Original!

**var. examphigastriata.**

Baden, an Wegrändern im Stadtwalde bei Salem ♂ (1863 Jack)! Schlesien, Sattler bei Hirschberg (1836 v. Flotow)! Pommern, Ubedel, Schloßkämpen, auf schattigen Steinen (Hintze)! Korsika, im Walde Aitone 900—950 m (1901 Camus)!

## 205. **Cephaloziella papillosa**[1]) (Douin) Schiffner, Bryolog. Fragmente XXV, Österr. bot. Zeitschr. 1905 Nr. 8.

Synonyme: Cephalozia papillosa Douin, Rev. bryol. S. 72 1901 und Bull. Soc. bot. de la France Bd. 52 S. 245 (1905).
Cephaloziella Douini Schiffner, ebenda (1905).
Cephaloziella asperifolia C. Jensen (nicht Taylor!) Mosser fra Ost-Grönland. Medd. om Grönland Bd. XV. S. 371 (1897) fide Original.
Cephaloziella byssacea var. asperifolia Macvicar, Handbook of British Hepatics S. 275 (1912).
Cephalozia divaricata var. scabra Howe, Hep. and Anthoc. of California. Mem. Torr. Bot. Club Bd. 7 S. 129 (1899) nach Macvicar.
Cephalozia asprella Stephani, Spec. Hep. Bd. III S. 337 (1908).

[1]) papillosus = warzig rauh, mit Papillen versehen. Bezieht sich auf die Blätter.

Zweihäusig. Pflanzen dunkelgrün bis braun gefärbt. Blätter entfernt gestellt, vom Stengel sparrig abstehend oder ihm seicht anliegend und konvex, ausgebreitet quadratisch, fast doppelt so breit als der Stengel, durch stumpfwinkeligen Einschnitt $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei breit-lanzettliche, zugespitzte Lappen geteilt, die am Grunde 7—8 Zellen breit und am Rande grob gezähnt sind. Außenfläche der Blätter, besonders im unteren Teil, mit kurzen, ein- bis mehrzelligen Blattzähnen, wodurch das Blatt ein igelstacheliges Aussehen erhält. Bei manchen Blättern und an manchen




**Fig. 53. Cephaloziella papillosa.**
a Stengelstück, Verg. $^{80}/_1$; b Blätter mit zapfenförmigen Auswüchsen auf dem Rücken, Verg. $^{120}/_1$; c Stengel von der Unterseite (Unterblätter), Verg. $^{80}/_1$; d einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{200}/_1$; e Blattzipfel mit Papillen, Verg. $^{1200}/_1$; f Auswüchse auf dem Blattrücken, Verg. $^{660}/_1$.

Sprossen sind diese Auswüchse auf der Blattfläche weniger deutlich. Unterblätter eiförmig bis lanzettlich, gewöhnlich zweiteilig, in der Regel ohne Auswüchse auf der Blattfläche. Blattzellen rundlich-quadratisch, chlorophyllreich, mit derben, in den

Ecken schwach verdickten Wänden, 8—12 μ weit. Kutikula durch halbkugelige, entfernt gestellte Warzen papillös. ♀ Hüllblätter größer, untereinander nicht verwachsen, gewöhnlich fehlen an ihnen die beschriebenen Auswüchse der Blattfläche oder sie sind minder ausgeprägt. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, tief gefaltet, an der Mündung gekerbt. Sporen 5—6 μ diam., glatt. ♂ Hüllblätter stark gehöhlt, zu kurzen ♂ Ähren vereint, am Rande dornig gezähnt, gewöhnlich ohne zapfenförmige Auswüchse auf der Blattfläche. Unterblätter der ♂ Ähren deutlich, ebenfalls dornig gezähnt. Gemmen kugelig bis länglichrund, meist einzellig, grün, 10 μ diam.

Zum erstenmal wurde als Art mit zapfenförmigen Auswüchsen auf dem Blattrücken *C. asperifolia* von Jensen beschrieben und abgebildet. Schiffner ist der Ansicht, daß *C. asperifolia* als gesonderte Art neben *C. papillosa* bestehen bleiben könne, weil sie derbere Zellwände besitze. Das trifft aber auch nicht durchweg zu und ist übrigens ein ungeheuer schwankendes Merkmal, je nach dem Standort, zumal wenn man Formen mitteleuropäischer und arktischer Herkunft vergleicht.

Die Angaben Jensens in der Originaldiagnose, *C. asperifolia* besitze 0.052—0.065 mm weite Blattzellen, beruht offenbar auf einem Irrtum, da derartig große Blattzellen einer *Cephaloziella*-Art nicht zukommen. Die Zellen messen am Originalmaterial 10—12 μ.

Auch C. Jensen neigt (brieflich) der Ansicht zu, daß *C. asperifolia* als kleine Art neben *C. Starkei* und *C. papillosa* beibehalten werden könne.

Macvicar zieht dagegen *C. asperifolia* und *C. papillosa* zusammen und betrachtet beide als eine Varietät der *C. Starkei.*

Mir lagen ebenfalls verschiedene Pröbchen des Originals vor, deren Prüfung mich zu der Ansicht führte, daß *C. asperifolia* zwar nicht genau mit *C. papillosa* übereinstimmt, aber auch nicht soweit abweicht, daß sie als besondere Art aufgefaßt zu werden verdiente. Wenn wir berücksichtigen, wie äußerst nahe schon *C. papillosa* der *C. Starkei* steht, ist es verständlich, daß die Abgliederung einer weiteren Art nicht mehr viel Natürliches an sich hat.

*C. papillosa* wurde 1905 von Douin beschrieben. Statt dieser Bezeichnung hat dann Douin aus nicht einzusehenden Gründen dem später veröffentlichten Namen *C. Douini* Schiffn. in mehreren Abhandlungen den Vorzug gegeben.

Da *C. asperifolia* die erste Bezeichnung für die in Frage stehende Pflanze ist, müßte sie eigentlich diesen Namen führen. Er kann ihr aber deshalb nicht zukommen, weil schon aus Madeira eine *C. asperifolia* Taylor (1846) vorliegt, die wohl in die Verwandtschaft der *C. dentata* gehört. Ein Originalpröbchen vermochte ich hiervon leider nicht aufzutreiben. Nach brieflicher Mitteilung von Herrn S. M. Macvicar befindet sich die Pflanze vielleicht im Hb. Mitten, das nach Amerika gekommen ist.

*C. papillosa* ist von Douin genau studiert worden. Er meint, sie sei keine gute Art, sondern vielmehr eine Form, die sich zu einer Art zu entwickeln im Begriffe stehe. Schiffner sagt (Bryol. Fragmente XXV) „Bezüglich der systematischen Stellung der *C. papillosa* ist als ganz sicher anzunehmen, daß sie mit *C. divaricata* (= *Jung-Starkei* Nees)*) in engster Beziehung steht und vielleicht nur eine Form derselben darstellt." An derselben Stelle schreibt dann später Schiffner: „Immerhin dürfen wir aber doch wohl vorläufig eine solche durch ein auffallendes Merkmal ausgezeichnete Form als „Spezies" („kleine Art") benennen."

Aus diesem geht hervor, daß wir in *C. papillosa* nur eine Art zweiten Ranges zu erblicken haben, die ich ihrer charakteristichen Merkmale wegen als Spezies beibehalten habe. Allerdings sind nicht immer alle Pflanzen eines Rasens typisch ausgebildet und manchmal findet man auch Übergänge zu *C. Starkei.* Vielfach wurde auch die Gemmen tragende Form der *C. Starkei*, die sich durch unregelmäßig gezähnte Blattlappen auszeichnet, jedoch nicht die Papillen auf dem Blattrücken besitzt, als *C. papillosa* angesehen. Gerade der Umstand, daß die Gemmenform der *C. Starkei* anders aussieht als *C. papillosa*, bestärkt mich darin, diese als Art aufzufassen und nicht lediglich als eine durch die Gemmenbildung erzeugte Form der *C. Starkei.*

In Bull. Soc. bot. France 1905 S. 245 beschreibt Douin die schon in Rev. bryolog. 1903 S. 8 erwähnte var. *belsensis* der *C. papillosa.* Diese Varietät soll sich durch stärkere Ausbildung der zapfenförmigen Blattauswüchse auszeichnen. Nach den vom Autor erhaltenen Proben sind die Unterschiede aber so unbedeutend und durch Übergänge verbunden, daß mir eine besondere Benennung dieser Form nicht gerechtfertigt erscheint. Ein Jahr später hat der Autor dieselbe Ansicht (Muscinées Eure-et-Loire S. 266), denn er sagt: „Die *var. belsensis* ist nichts als eine zufällige Übertreibung des Typus, bei welcher die dornförmigen Haarauswüchse den größten Teil des Blattrückens bedecken".

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. papillosa* gleicht ganz der *C. Starkei*, in der Gestalt, Blattform, im Zellnetz, in den Unterblättern u. s. w., unterscheidet sich aber davon, wie von den meisten anderen Cephaloziellen, durch **zapfenförmige, mehrzellige Auswüchse auf der Blattaußenseite und durch gezähnte Blattränder.**

Habituell steht *C. papillosa* sehr nahe der äußerst seltenen *C. Columbae.* Über die Unterschiede ist bei dieser Art S. 188 nachzusehen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf sandig-lehmigem Boden und auf Erde über Felsen in der Ebene und Bergregion. Aus dem höheren Gebirge wurde sie bisher nicht bekannt.

Nach dem zerstreuten Vorkommen in verschiedenen Gegenden Mitteleuropas, sowie in Amerika und Grönland zu schließen, wird sich die Pflanze,

*) Gemeint ist Cephaloziella Starkei dieser Flora.

sobald sich einmal eine größere Aufmerksamkeit auf sie lenkt, noch von vielen Stellen nachweisen lassen.

**Standorte:** Pommern: Rev. Laatrig auf einem erratischen Block (1905 Hintze)! det. K. M. Rev. Schloßkämpen, auf einem Stubben Jag. 102 (1912 Hintze)! Baden, an Felsen an der Straße von Oppenau nach der Zuflucht, oberhalb der „Steige" (1912 K. M.)! Bayern, an Granit in der Klammer bei Donaustauf (Familler) det. Schiffn. Böhmen, in der „wilden Scharka" am linken Abhang auf Kieselschiefer (1888 Schiffner). Frankreich, Dép. Eure-et-Loire: Pontault; Marboué ravin du Croc-Marbot; Montharville; Dangeau (Douin); route de la Trizay bei Bonneval (Douin)! England, Argyll, Ben Doureinn (1908 Knight) nach Macvicar. Ostgrönland, Scoresby-Sund; Hekla-Havn, Danmarks—Oe (1891 N. Hartz)! Original der C. asperifolia! Hurry Inlet, Ryders Dal; Nualik einem verlassenen Eskimohaus (Kruuse) det. Jensen.

---

## C. Subg. Prionolobus.

Spruce, Hep. Amaz. et And. S. 508 (1885) als Gattung.

Name von πρίον (prion) = Säge und λόβος (lobos) = Lappen, weil die Blattlappen gezähnt sind.

### Cephaloziella Columbae[1] (Camus) K. M.

Synonym: Cephalozia Columbae Camus, Rev. bryolog. Bd. 29, 1902 S. 22 und 23, Abbildung Bd. 30, 1903 S. 6.

Einhäusig (Paröcisch und autöcisch). Wächst vereinzelt zwischen Moosen, habituell der *C. Turneri* ähnlich. Stengel sehr zart, haarförmig, niederliegend, bis 1 cm lang, mit langen Rhizoiden, besonders unterhalb der ♀ Blüte. Verzweigung erfolgt seitlich und aus der Stengelunterseite. Blätter an sterilen Stengeln entfernt gestellt, unterhalb der ♀ Blüte dichter, vom Stengel abstehend oder seicht konkav, mitunter schwach kielig gefaltet, doppelt so breit als der Stengel, quer angewachsen, ausgebreitet quadratisch bis trapezoidisch, $^1/_3$ bis fast $^1/_2$ durch stumpfwinkeligen Einschnitt in zwei dreieckige, zugespitzte Lappen geteilt, die am Ende 7–8 Zellen breit sind. Der ganze Blattrand ist grob und unregelmäßig gezähnt. Außenseite der Blätter mit zahlreichen zapfenartigen, 1—3 Zellen langen Auswüchsen, wodurch der Blattrücken ein igelstacheliges

---

[1]) Die Pflanze wurde in Korsika gefunden, wo die Novelle „Columba" des französischen Schriftstellers Prosper Mérimée spielt; daher ihr Name.

Aussehen erhält. Bei manchen Blättern sind diese Verstülpungen ebenso wie die Zähnelung nur undeutlich Unterblätter deutlich, rechteckig bis eiförmig, gezähnt, gewöhnlich zweiteilig, an den ♀ und ♂ Aesten

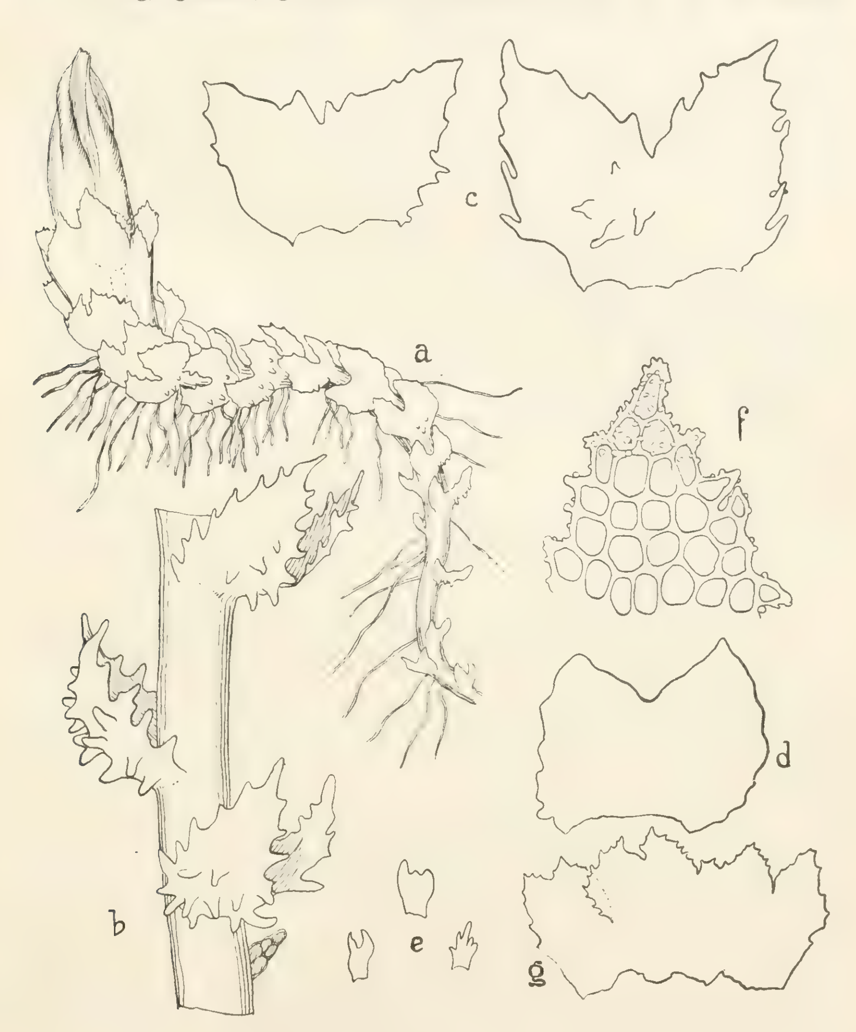



Fig. 54. Cephaloziella Columbae.

a Perianth tragende Pflanze, Verg, $^{40}/_{1}$; b Stengelstück mit Blättern, welche auf dem Rücken papillenförmige Auswüchse tragen, Verg. $^{150}/_{1}$; c und d einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{90}/_{1}$; e Unterblätter, Verg. $^{90}/_{1}$; f Zipfel eines Blattlappens mit Zellnetz und Papillen auf der Kutikula, Verg. $^{350}/_{1}$; g ♀ Hüllblattkelch aufgeschnitten und ausgebreitet, Verg. $^{50}/_{1}$. (Nach den Originalpflanzen).

größer. Zellen rundlich-quadratisch, 10—14 μ diam., seltener bis 18 μ, mit derben, wasserhellen oder gelblichen Wänden und verdickten Ecken. Kutikula durch halbkugelige, wasserhelle Warzen papillös. ♀ Hüllblätter zusammen mit dem Hüllunterblatt zu einem dem Perianth nicht dicht anliegenden Blattbecher weit hinauf verwachsen. Blattränder dornig gezähnt. Perianth am Stengelende, prismatisch, aus der Hülle über die Hälfte herausragend, 3—5 kantig, Mündung gekerbt. Antheridien unterhalb des Perianths, oder am Ende seitlicher Aeste. ♂ Hüllblätter dicht gestellt, größer als an sterilen Sprossen, mit stumpfen Lappen, von denen der vordere stark gezähnt ist. Sporogon nur unreif bekannt. Gemmen unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Über den Wert dieser bisher nur von einem einzigen Standort in geringer Menge bekannten Art sind die Autoren nicht einig. Wir finden mehrfach die Ansicht vertreten, die Pflanze sei wohl mit *C. papillosa* identisch und bei Stephani (Spec. hep. III. S. 337) ist sie dementsprechend als Synonym zu *C. papillosa* gestellt, was aber aus Prioritätsgründen unmöglich ist. (*C. Columbae* 1902, *C. papillosa* 1905). Douin läßt sie als besondere Art gelten, die von ihm als eine in die Verwandtschaft der *C. elegans* gehörende Form mit Zähnen auf dem Blattrücken angesehen wird. Ob allerdings mit *C. elegans* solch nahe verwandtschaftliche Beziehungen vorhanden sind, ist nicht völlig sicher. Obwohl *C. Columbae* der *C. papillosa* sehr ähnlich sieht, bin ich doch der Ansicht, daß beide zu trennen sind und zwar aus folgenden Gründen.

*C. Columbae* ist einhäusig, hat etwas größeres Zellnetz als *C. papillosa* und besitzt weit hinauf verwachsene ♀ Hüllblätter, während sie bei *C. papillosa* viel tiefer geteilt sind.

Es ist möglich, daß beim Auffinden reicheren Materials sich noch weitere Unterschiede ergeben. Wahrscheinlich ist die Pflanze weiter verbreitet und bisher nur, wie viele Cephaloziellen, der Kleinheit und der Schwierigkeit ihrer Bestimmung wegen nicht weiter beachtet worden.

Einigermaßen ist *C. Columbae* auch der autöcischen *C. Perssoni* ähnlich, die wir bis jetzt nur aus Skandinavien kennen. Die letztgenannte Art besitzt aber ein viel kleineres Zellnetz (6—7 μ weit), tiefer geteilte Blätter ($^1/_2$—$^3/_4$) mit größeren Zähnen und nur spärlichen oder gar keinen Auswüchsen auf dem Blattrücken.

*C. Massalongi* und *C. phyllacantha* sind zweihäusig. Außerdem unterscheidet sich *C. Massalongi* durch tiefer geteilte Blätter, die nur selten Auswüchse auf dem Blattrücken aufweisen. *C. phyllacantha* hat längere Blattzähne und eine glatte Kutikula.

**Vorkommen:** Wurde in einem Rasen von Dicranum strictum an faulenden Baumstümpfen in Korsika im Walde von Valdoniello bei ca. 1000 m von Camus (8. VI. 1901) gesammelt. Original!

**Cephaloziella Perssoni**[1]) (C. Jensen) K. M.

Synonym: Cephalozia (Prionolobus) Perssoni C. Jensen, über einige seltene skandinav. Cephalozia-Arten in Bot. Notiser 1908 S. 14.

Einhäusig (autöcisch). In dichten, kleinen, zarten, gelbgrünen, Räschen. Stengel niederliegend, seitlich verästelt, mit langen Rhizoiden, besonders unterhalb des Perianths und der ♂ Ähren. Blätter an sterilen Stengeln locker gestellt, sparrig abstehend, fast quer angewachsen, doppelt so breit als der Stengel, schwach kielig gefaltet, ausgebreitet quadratisch, durch rechtwinkeligen Einschnitt $1/2$ bis $3/4$ in zwei lanzettliche, am Grunde 6—7 Zellen breite, scharf zugespitzte und am Rande grob-dornig gezähnte Blattlappen geteilt. Kutikula glatt. Zellen sehr klein, nur 6—7 $\mu$ oder $7 \times 10$ $\mu$ diam., rundlich-quadratisch, sehr derbwandig, Wände wasserhell. Einige Zellen der Blattaußenseite stülpen sich zapfenförmig vor, besonders an der Stelle, an welcher das Blatt kielig gefaltet ist. Kutikula glatt. Unterblätter verhältnismäßig ziemlich groß, dem Stengel leicht angedrückt, eiförmig oder zweiteilig, am Rande dornig gezähnt. ♀ Hüllblätter und ebenso die 3—4 unterhalb stehenden Blattpaare viel größer als die übrigen Blätter, am Rande grob dornig gezähnt. Der innerste Hüllblattkranz ist samt dem Hüllunterblatt zu einem dem Perianth lose anliegenden Blattkelch verwachsen, die nächstunteren Blätter sind bis zum Grunde frei. Zellen der Hüllblätter teilweise noch derbwandiger als die Blattzellen. Perianth spindelförmig, gegen die ausgebleichte Mündung verschmälert, bis weit herab tief 3—4 faltig, an der Mündung fein gekerbt. Sporogone nur in unreifem Zustande bekannt. Antheridien in den Blattachseln kurzer, meist am Ende seitlicher Äste stehender ♂ Aehren, die sich durch größere, etwas vorwärts gerichtete, aber nicht bauchig gehöhlte Blätter auszeichnen und in der Form mit den übrigen Blättern übereinstimmen. Gemmen nicht beobachtet.

**Unterscheidungsmerkmale:** Unter den zahlreichen Cephaloziellen mit gezähnten Blättern gleicht *C. Perssoni* am meisten kleinen Formen der *C. Turneri*, die ebenfalls zu einem Blattkelch verwachsene ♀ Hüllblätter besitzt, aber durch das viel kleinere Zellnetz auf den ersten Blick davon zu unterscheiden ist, ebenso wie von *C. dentata*, *C. striatula* u. a. Mit der bisher aus Schweden noch nicht bekannten *C. Massalongi* hat *C. Perssoni* sehr viel Ähnlichkeit sowohl habituell, wie in Blattform, Kleinheit des Zellnetzes u. s. w., unterscheidet sich aber davon durch einhäusigen Blütenstand, noch kleinere Zellen, glatte Kutikula, nicht gezähnte Perianthmündung und durch die zu einem Blattkranze verwachsenen inneren Hüllblätter. Über die Unterschiede von *C. Columbae* vergl. S. 188.

**Standorte:** Das Moos ist bisher nur einmal in geringer Menge in Schweden, prov. Jämtland bei dem Wasserfall „Tännforsen“ (1907 Persson)!

[1]) Benannt nach Apotheker J. Persson in Tranås (Schweden).

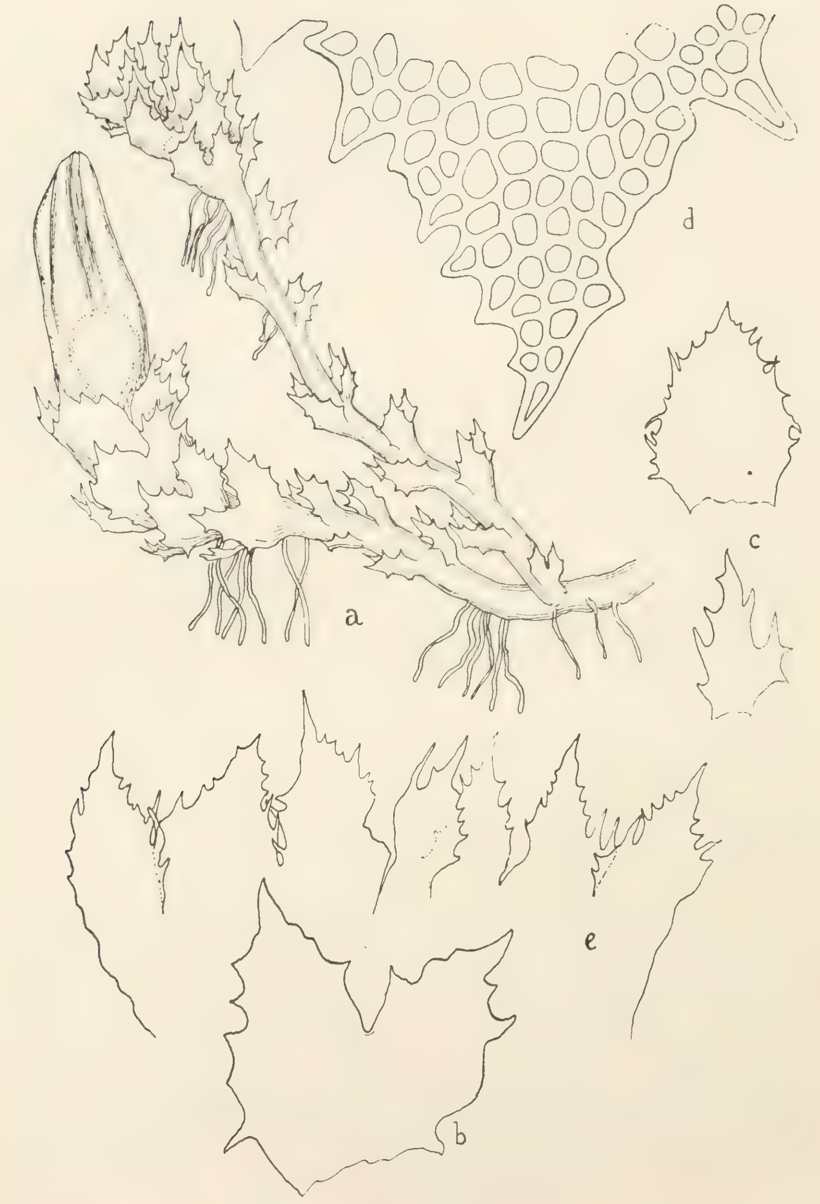



Fig. 55. Cephaloziella Perssoni.
a Pflanze mit Perianth und ♂ Ast, Verg. $^{40}/_{1}$; b Stengelblatt ausgebreitet, Verg. $^{120}/_{1}$; c Unterblätter unterhalb des Perianths, Verg. $^{120}/_{1}$; d Zipfel eines Unterblattes mit Zellnetz, Verg. $^{500}/_{1}$; e ♀ Hüllblattbecher auseinander geschnitten und ausgebreitet, Verg. $^{100}/_{1}$. (Nach den Originalpflanzen).

gesammelt worden. Auf welchem Substrat es wächst, ist nicht angegeben und läßt sich aus dem getrockneten Material auch nicht entnehmen.

### Cephaloziella Massalongi[1]) (Spruce) K. M.

Synonyme: Cephalozia Massalongi Spruce, On Cephalozia S. 71 (1882).

Cephalozia dentata Massalongo und Carestia (nicht Raddi!) Nuov. Giorn. Bot. Ital. Vol. XII S. 336 (1880).

Cephalozia dentata Pearson, Hep. Brit. Isles S. 187 (1900) zum größten Teil (nach Macvicar).

Prionolobus Massalongi Schiffner, in Engler und Prantl Nat. Pflanzenfam. I, 3. (1893).

Cephaloziella Nicholsoni Douin bei Macvicar, The Distr. Hep. in Scotl. S. 217 (1910).

Zweihäusig. Mesophyt. Bildet zarte Überzüge von blaßgrüner bis brauner Farbe je nach dem Standort, habituell der *C. Starkei* ähnlich. Pflanze haarförmig, 5—10 mm lang und $^1/_4$ mm breit, wenig verzweigt, mit spärlichen, langen Rhizoiden. Stengel ca 70—100 $\mu$ dick, aus zartwandigen Zellen gebildet. Verzweigung ventral aus der Achsel der Unterblätter. Blätter locker gestellt, ausgebreitet breit-eiförmig bis quadratisch, doppelt so breit als der Stengel, bis $^3/_4$ in zwei breitdreieckige, zugespitzte und dornig gezähnte, etwas einwärts gebogene oder abstehende Lappen geteilt. Hier und da sind die Zähne weniger groß und scharf. Blattlappen am Grunde 6—8 Zellen breit. Unterblätter $^3/_4$ so lang als die Blätter, vom Stengel abstehend und mit der Spitze ihm wieder zugebogen, lanzettlich, am Rande $\pm$ stark dornig gezähnt. Kutikula mit kleinen, halbkugeligen, wasserhellen Wärzchen bedeckt, besonders an den Blattzähnen. Zellen quadratisch, mit derben, hellen Wänden, in den Ecken noch etwas stärker verdickt, 10—12 $\mu$ diam., an alten Blättern einzelne auch $12 \times 18$ $\mu$ diam. Perianth endständig, oben dreikantig, an der Mündung durch fingerförmig vorspringende Zellen gezähnt. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblätter größer als die anderen Blätter, grobdornig gezähnt, nicht zu einem Blattkelch verwachsen. ♂ Pflanzen gleichen im Ansehen den sterilen, Blätter aber stärker gehöhlt. Gemmen in großer Menge an den Blatträndern, grün bis violettrot, von Gestalt der *Puccinia*-Teleutosporen, derbwandig, in der Mitte eingeschnürt, zweizellig, $10 \times 15$ $\mu$ — $12 \times 18$ $\mu$ diam. Sporgonreife im Sommer.

---

[1]) Benannt nach Prof. Dr. Caro Massalongo, Professor der Botanik an der Universität in Ferrara.




Fig. 56. Cephaloziella Massalongi.
a Steriles Stengelstück, Verg. $^{45}/_1$; b Blatt ausgebreitet, Verg. $^{160}/_1$; c Unterblatt, Verg. $^{160}/_1$; d Zellnetz eines Blattzipfels, Verg. $^{260}/_1$; e Perianth tragende Pflanze (nach Massalongo), Verg. $^{100}/_1$; f Gemmen, Verg. $^{380}/_1$; g Stengelstück, Verg. $^{110}/_1$; h Blatt ausgebreitet, Verg. $^{160}/_1$; i Unterblatt, Verg. $^{160}/_1$; k Stengelstück, Verg. $^{60}/_1$; l Blatt, Verg. $^{160}/_1$; m Unterblatt, Verg. $^{160}/_1$.
(a—f nach dem Originalmaterial; g—i nach Pflanzen von Cornwall (leg. Davies); k—m nach dem Original der C. Nicholsoni.)

**Unterscheidungsmerkmale:** Durch die gezähnten Blätter gleicht die Pflanze der *C. dentata* und *C. Turneri*. Mit der erstgenannten Art hat sie den Blütenstand, die Blattform und die großen Unterblätter gemeinsam. Sie läßt sich aber von *C. dentata* durch das nur $^1/_2$ so große, derbwandige, in den Ecken ± verdickte Zellnetz unterscheiden. Die viel häufigere *C. Turneri* weicht durch den Blütenstand, das Fehlen von Unterblättern, durch glatte Kutikula und durch etwas größeres Zellnetz ab.

Von beiden Arten entfernt sich *C. Massalongi* durch die ovalen, zweizelligen Gemmen, die bei *C. dentata* und *C. Turneri* sternförmig und meist einzellig sind.

Aus alledem geht hervor, daß *C. Massalongi* nicht etwa als eine von *C. dentata* abzuleitende Form betrachtet werden kann, wie Warnstorf und früher auch Douin annahmen, daß sie vielmehr eine ganz ausgezeichnete Art darstellt, mit der *C. phyllacantha* die nächsten verwandschaftlichen Beziehungen aufweist. Über die Unterschiede vergl. S. 195. Über die Unterschiede von *C. Columbae, C. compacta* und *C. Perssoni* vergl. diese Arten.

Von *Ceph. Nicholsoni* Douin konnte ich reichliches Material untersuchen, das ich der Güte des Herrn W. E. Nicholson verdanke. Die Pflanze ist typischer entwickelt, als das Original der *C. Massalongi*, das offenbar an einem schattigen Standort wuchs. Auch zeigt *C. Nicholsoni* in der Regel etwas größere Unterblätter. In der Zellgröße, Blattkutikula, Blattform, Zähnung der Blätter, Gemmenform und Größe stimmen dagegen beide Pflanzen so sehr überein, als es bei zwei Moosen von so entfernten Standorten überhaupt nur denkbar ist. Eine andere Pflanze von Cornwall (leg. Davies) ist zarter und ist mit der *C. Massalongi* identisch.

Hiernach müssen wir *C. Nicholsoni* unbedingt als Synonym zu *C. Massalongi* stellen. Dafür, daß beide Pflanzen in der Tat nicht spezifisch verschieden sind, spricht auch das an beiden Arten selten beobachtete Auswachsen der Zellen des Blattrückens zu zapfenförmigen Papillen, wie wir es in besserer Entwickelung bei *C. papillosa, C. Columbae* etc. kennen.

**Vorkommen:** Kommt an Felsen, an Baumstümpfen und auf Erde vor und ist zurzeit nur aus dem Alpenzuge, aus Portugal und aus Großbritannien bekannt. Hier auf kupferhaltigem Boden gefunden. Dürfte mit Sicherheit auch aus dem engeren Gebiete dieser Flora zu erwarten sein.

**Standorte:** Italien, Prov. Novara; Riva-Valsesia an Bergwerkwänden und Höhlen bei der Alpe la Bosa, (1880 Carestia)! Original! Mt. Turlo bei Macugnaga-Ossola; bei „il Ribasso"; an Felsen oberhalb Valdobbia „all'Alpetto"; in Wäldern „Ovago d'Otro" an Strünken von Abies pectinata (Carestia). Portugal, Serra de Monchique, Picota (1911 Dixon) nach Nicholson. Schottland, Mid E. Highlands, Kincardine: Mount Shade, on Frull. fragilifolia (1877 Sim). det. Schiffner. England, West Cornwall (1888 G. Davies)! An feuchten, kupferhaltigen Felsen am Meer bei Carbis Bay, Cornwall (1907 Nicholson)! Original der C. Nicholsoni!

**Cephaloziella phyllacantha**[1]) (C. Mass. und Carestia) K. M.

Synonyme: Anthelia phyllacantha C. Massalongo et Carestia, Ep. Alpi Penn. Nuov. Giorn. Bot. Ital. vol. XII. S. 340 (1880).
Cephaloziella phyllacantha C. Massalongo und Carestia, Ep. Alpi Penn. Ulter. Oss. Nuov. Giorn. Bot. Ital. vol. XIV. S. 242 (1882).

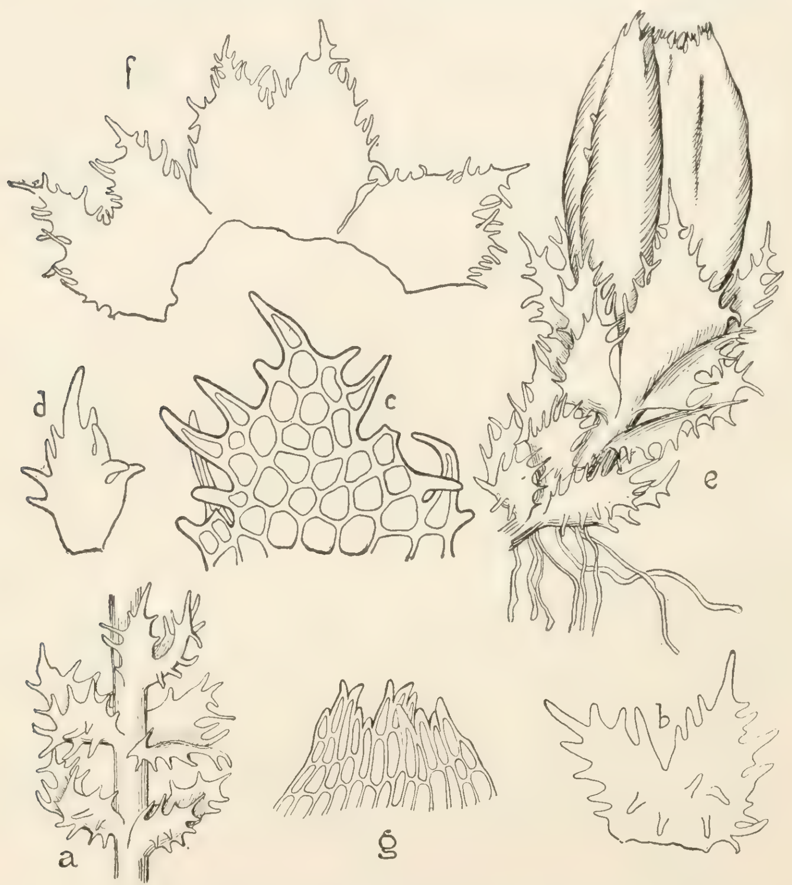



Fig. 57. Cephaloziella phyllacantha.
a Stengelstück mit Blättern, Verg, $^{80}/_{1}$; b einzelnes Blatt ausgebreitet, mit zapfenförmigen Auswüchsen auf der Außenseite, Verg. $^{180}/_{1}$; c Zellnetz eines Blattzipfels, Verg, $^{420}/_{1}$; d Unterblatt, Verg. $^{180}/_{1}$; e Stengelstück mit Perianth, Verg. $^{80}/_{1}$; f ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt ausgebreitet, Verg. $^{80}/_{1}$; g Stück der Perianthmündung, Verg. $^{220}/_{1}$.

---

[1]) von φύλλον (phyllon) = das Blatt und acanthus, weil die Blätter ähnlich wie Acanthus-Blätter aussehen.

Prionolobus spinifolius Jörgensen, Drei für die skand. Halbinsel neue Leberm. Bergens Museum Aarbog 1901 Nr. 11, Sep. S. 5 (nach Schiffner brieflich).

Zweihäusig. Pflanzen fadenförmig, sehr zart, in dichten, dunkelgrünen Räschen. Stengel bis 10 mm lang, mit langen Rhizoiden, wenig verzweigt. Blätter ziemlich dicht gestellt, fast quer am Stengel angewachsen, mehr als doppelt so breit wie der Stengel, davon sparrig abstehend und mit den Blattspitzen ihm wieder zugebogen, ausgebreitet quadratisch, $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ in zwei eiförmige, scharf zugespitzte, am Grunde 5—8 Zellen breite Lappen geteilt, die am Rande lange, (bis 40 $\mu$) dornige, 1—2zellige oder gänzlich aus Wandsubstanz bestehende Zähne tragen. Auch die Außenfläche der Blätter besitzt einige ähnlich gestaltete Zähne; hierdurch erhält das Blatt ein igelstacheliges Aussehen. Kutikula glatt, an den Zähnen gewöhnlich warzig-rauh. Unterblätter deutlich, länglich-eiförmig, 1—2 lappig, am Rande dornig gezähnt. Zellen mit dicken, wasserhellen Wänden, in den Ecken stärker verdickt, 10-12 $\mu$ diam. ♀ Blüten an kurzen, seitlichen Aesten (nach Jörgensen). ♀ Hüllblätter dicht gestellt, viel größer als die Blätter, bis $\frac{1}{2}$ in zwei eiförmige, reichlich und lang franzig-gezähnte Lappen geteilt, die z. T. sparrig vom Stengel abstehen, nicht zu einem Blattbecher verwachsen, sondern bis zum Grunde frei, ebenso wie das breit-eiförmige Hüllunterblatt, Zellen verdickt, $10 \times 14$ $\mu$ diam. Perianth am Stengelende, länglich-eiförmig, bis weit herab dreifaltig, Zellen oval, besonders gegen die Perianthmündung in den Ecken stark verdickt. Mündung etwas zusammengezogen, in mehrere breite, durch lang vorspringende Zellen gezähnte Lappen zerschlitzt. Außenfläche des Perianths mit spärlichen Papillen, die aber kürzer als die der Blätter sind. Sporogon nicht gesehen. ♂ Blüten unbekannt. Gemmen am Stengelende an den Blattzipfeln, blassgrün, stumpf-elliptisch, zweiteilig (nach Jörgensen).

**Unterscheidungsmerkmale:** Wenn man *C. phyllacantha* mit den anderen *Cephaloziellen* vergleicht, wird man sie von den meisten durch die igelstacheligen und am Rande langgezähnten Blätter leicht unterscheiden können. Trotzdem scheint es mir sicher, daß sie mit *C. Massalongi* in aller nächster Verwandschaft steht, und darum nur als sog. kleine Art aufzufassen ist. Beide Arten stimmen in der Größe und Blattform im Zellnetz u. s. w. genau überein, *C. phyllacantha* weicht aber durch die länger gezähnten Blattränder und die haarförmigen Papillen auf der Blattaußenseite ab. Diese Merkmale sind jedoch, wie Beispiele anderer Cephalozie1len lehren, ziemlich schwankend. Wir finden übrigens auch am Originalmaterial Blätter, die schwächer gezähnt sind und sich dadurch der *C. Massalongi* mehr nähern. Nach Massalongo kommen beide Arten auch zusammen vor. Es wäre an solchen Stellen die Frage noch näher zu prüfen, ob Übergangsformen zu beobachten sind.

Douin meint in „Les Cephalozia du bois du Dangeau" (Bull. Soc. bot. France Bd. 52 S. 255, 1905) *C. phyllacantha* verhalte sich zu *C. Massalongi* wie die *var. belsensis* zu *C. papillosa.* Darnach wäre also *C. phyllacantha* nur eine unbedeutende Standortsform der *C. Massalongi.* Das trifft aber ganz sicher nicht zu, denn *C. phyllacantha* ist viel besser charakterisiert als die *var. belsensis* der *C. papillosa,* die später von Douin selbst als unbedeutende Standortsform bezeichnet wurde. *C. phyllacantha* unterscheidet sich sogar besser von *C. Massalongi* als *C. papillosa* von *C. Starkei.*

Von *Prionolobus spinifolius* konnte ich leider kein Material erhalten, da die Pflanze zufällig sowohl im Herbar des Autors, wie in demjenigen von Herrn Prof. Schiffner, verlegt war. Nach der ausführlichen Beschreibung der Pflanze, nach der Abbildung und nach freundlicher brieflicher Mitteilung von Herrn Prof. Schiffner ist die Pflanze jedoch sicher identisch mit *C. phyllacantha.*

**Vorkommen:** Lebt auf Erde, an Felsen oder an Baumstrünken im Alpenzuge und in Norwegen, wo sie hellgrüne, sehr zarte, filzige Überzüge bildet. Wohl weiter verbreitet und bisher nur übersehen. Ist auch aus dem engeren Gebiete dieser Flora zu erwarten.

**Standorte:** Italien, Prov. Novara bei Alagna-Valsesia im Tale d'Otro bei Ribasso an den Wänden eines Kupferbergwerks, oder auf Erde und an Baumstrünken, oft mit *Ceph. Massalongi* zusammen (Carestia)! Original! Norwegen, südlich von Bergen bei Vaage auf der Insel Tysnes, am nördlichen Einlauf des Hardangerfjords, auf Erde unter Schieferfelsen und zwischen Trümmern des Gesteins, in reinen, dichten, blaßgrünen Rasen, die wie ein filziger Überzug aussahen (Jörgensen 1895). Original des *Prionol. spinifolius* Jörg. (nach Schiffner brieflich).

**Cephaloziella compacta**[1] (Jörgensen) K. M. diese Flora Bd. II S. 39 (1912).

Synonym: Prionolobus compactus Jörgensen, Drei für die skand. Halbinsel neue Leberm. Bergens Museums Aarbog 1901 Nr. 11 Sep. S. 7.

Zweihäusig(?). Pflanzen sehr klein, 5 mm lang und $^1/_4$ mm breit, gelbgrün bis bräunlich, kriechen auf Laubmoosen, durch dichte Beblätterung drahtrund. Stengel ziemlich dick, hin- und hergebogen, verästelt, mit spärlichen, langen Rhizoiden. Verzweigung seitlich seltener ventral. Blätter äusserst dicht gestellt, sich schuppenartig deckend, wodurch das Pflänzchen einen ähnlichen Habitus wie z. B. *Gymnomitrium*-Arten erhält, am Stengel seitlich und quer augewachsen, viel breiter als

[1] Name von compactus = dicht, weil die Blätter sehr dicht gestellt sind.

der Stengel, nach oben straff abstehend, seicht gekielt, durch engen Einschnitt bis $^{3}/_{4}$ in zwei nicht ganz gleich breite (der vordere schmäler), breit lanzettliche, am Rande stumpf-dornig gezähnte, zugespitzte

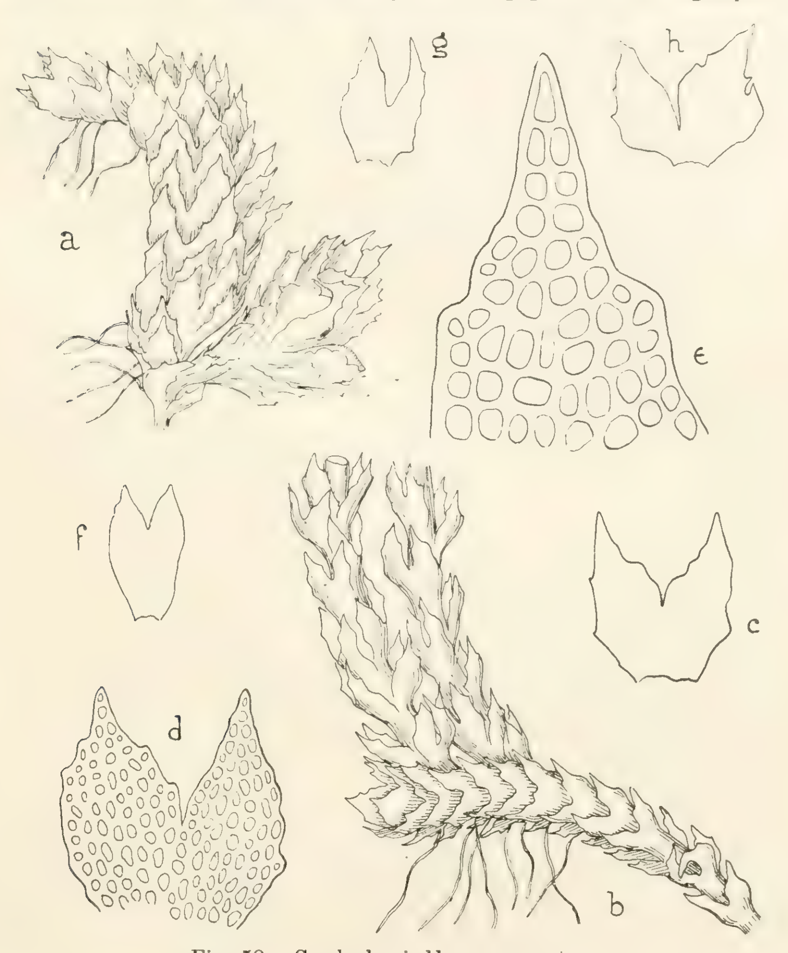



Fig. 58. Cephaloziella compacta.
a und b Stücke der Pflanze, Verg. $^{60}/_{1}$; c einzelnes Blatt, Verg. $^{100}/_{1}$; d Zellnetz. eines Blattes, Verg. $^{180}/_{1}$; e Zellnetz eines Blattlappens, Verg. $^{450}/_{1}$; f Unterblatt, Verg. $^{100}/_{1}$; g Hüllunterblatt, h ♀ Hüllblatt. Verg. $^{70}/_{1}$.
(Nach den Originalpflanzen).

Lappen geteilt. An jungen Trieben stehen die Blätter etwas entfernter. Lappen am Grunde 6—8 Zellen breit. Unterblätter deutlich, vom Stengel schwach abstehend, rechteckig bis breit lanzettlich, zweiteilig, nur am

Stengelende gezähnt. Zellen mit äußerst stark verdickten, wasserhellen Ecken und Wänden, Zellumina infolgedessen nur sehr klein, 6—12 μ weit. Kutikula fast glatt. ♀ Blüten an kurzen, seitlichen Aesten, kopfförmig. ♀ Hüllblätter doppelt so groß als die übrigen Blätter, noch tiefer geteilt und reichlicher gezähnt, sonst wie die Blätter, zweilappig. Hüllunterblatt eiförmig, bis ½ geteilt, fast so groß wie die Hüllblätter, mit diesen nicht verwachsen. Perianth und Sporogone unbekannt. ♂ Pflanzen (nach Jörgensen) mit den ♀ im gleichen Rasen; möglicherweise ist die Pflanze darum autöcisch.

Diese ausgezeichnete Art wurde bisher nur einmal gefunden:

Westliches Norwegen, Vaage auf der Insel Tysnesö am nördlichen Einlauf des Hardangerfjords auf Erde unter Schieferfelsen, wo sie auf festen Rasen von *Gymnostomum rupestre* kriecht, zusammen mit *C. phyllacantha* (Juli 1901 Jörgensen)! Original!

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den nächstverwandten Arten, vor allem von der nahestehenden *C. Massalongi*, weicht unsere Pflanze ab durch den eigentümlichen Habitus, bedingt durch die sehr dicht gestellten Blätter, welche aufrecht abstehen, durch die stumpfe Zähnelung der Lappen, das äußerst stark verdickte Zellnetz, das wie getröpfelt erscheint und durch die glatte Kutikula.

## 206. Cephaloziella dentata[1] (Raddi) K. M.

Synonyme: Jungermannia dentata Raddi, Jungermann. Etruska, in Mem. Mat. Fisica in Modena Bd. XVIII. S. 32 (1820).
Cephalozia dentata Lindberg, Journ. Linn. Soc. (1873)
Anthelia dentata Dumortier, Hep. europ. S. 99 (1874).
Prionolobus dentatus Schiffner in Engler und Prantl Nat. Pflanzenfam. I, 3, Hepaticae S. 98 (1895).

Zweihäusig. Xerophyt-Mesophyt. In zarten, braunen oder dunkelgrünen Räschen auf Erde. Stengel kriechend, bis 5 mm lang, dicht mit dicken und langen Rhizoiden besetzt, seitlich verzweigt. Blätter ziemlich dicht gestellt, fast quer angewachsen, doppelt so breit als der Stengel, den sie zur Hälfte, umfassen, nicht kahnförmig gefaltet, sondern kugelschalig, ausgebreitet quadratisch, bis ½ durch stumpfwinkelige Bucht in zwei, nicht ganz gleich große, dreieckige, scharf zugespitzte Lappen geteilt, die am Rande unregelmäßig

[1]) dentatus = gezähnt (bezieht sich auf den Blattrand).

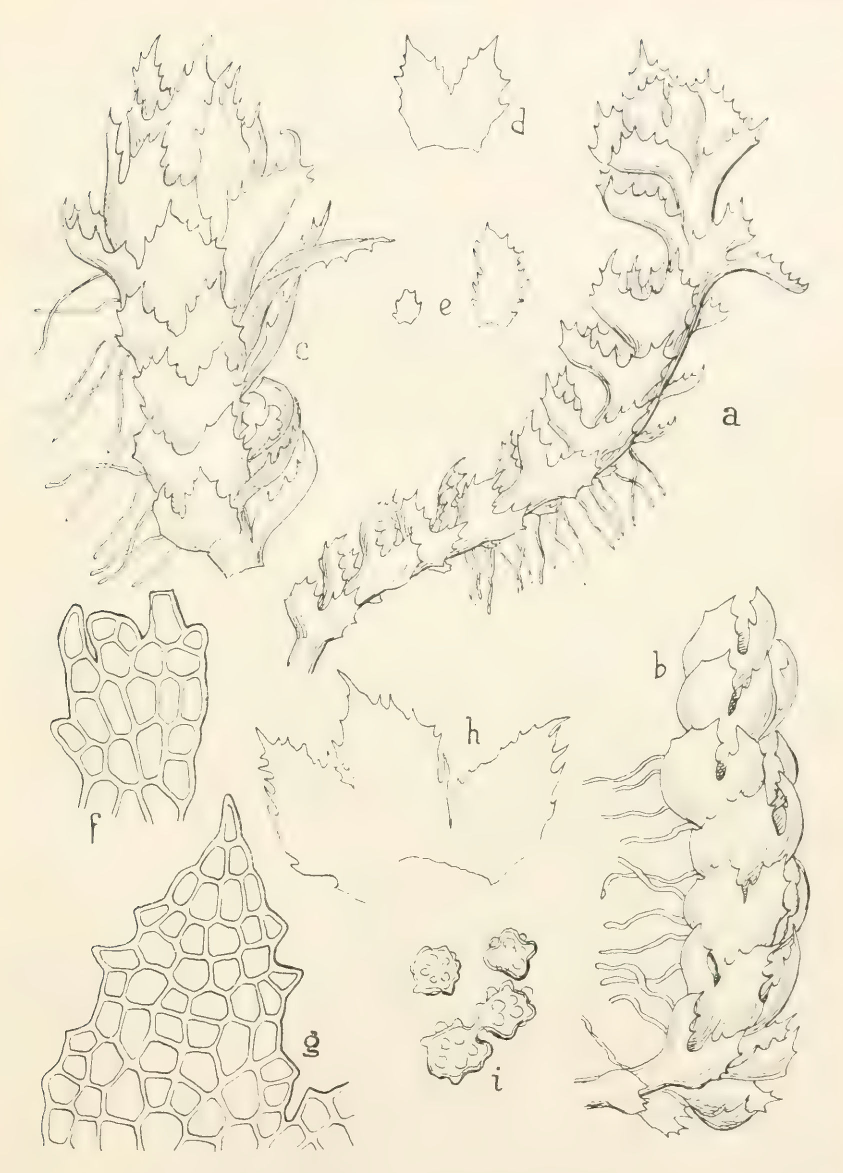



Fig. 59. Cephaloziella dentata.

a und b sterile Pflanzen, Verg. $^{60}/_{1}$; c Pflanze mit ♀ Blüte am Gipfel, Verg. $^{60}/_{1}$; d Stengelblatt, Verg. $^{60}/_{1}$; e Unterblätter, Verg. $^{60}/_{1}$; f Unterblatt, Verg. $^{240}/_{1}$; g Blattlappen mit Zellnetz, Verg. $^{240}/_{1}$; h ♀ Hüllblatt mit Hüllunterblatt, Verg. $^{60}/_{1}$; i Gemmen, Verg. $^{360}/_{1}$.

grob und scharf gezähnt sind. Lappen am Grunde 7—12 Zellen breit. Unterblätter stets vorhanden, klein, abstehend, 2—3 lappig, im Rhizoidenfilz halb versteckt. Zellen mit gleichmäßig verdickten Wänden, in den Ecken nicht stärker verdickt, 20 μ bis 14×25 μ diam. Kutikula glatt. Perianth endständig an langen Aesten, durch tiefe Falten bis weit herab scharf 4—5 kantig, an der Mündung gerade abgestutzt, in mehrere kurze, fein gezähnte Lappen geteilt. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, über ½ geteilt, Lappen mit größeren, 1—3 Zellen langen Zähnen. Hüllunterblätter eiförmig, am Rande reich gezähnt, hier und da auch zweiteilig, nicht mit den Hüllblättern zu einem Blattbecher verwachsen. Sporophyt und ♂ Pflanzen nicht gesehen. Gemmen am Gipfel etwas kleinerer, aufrechter Sprosse, kugelig, mit zahlreichen, stumpfen Höckern, einzellig, 20 μ diam. Sporogonreife: Februar—März.

**fo. rubra** Douin, Bull. Soc. Botan. France IV. Serie Bd. V 1905. S. 262.

Ausgezeichnet durch rote Blätter, die vom grünen Stengel abstechen und nur wenig gezähnt, bisweilen sogar fast ganzrandig sind. In den übrigen Merkmalen, besonders auch in der Gestalt der Gemmen, mit dem Typus übereinstimmend und durch Uebergänge hiermit verknüpft.

Die Art ist vielfach verkannt worden und darum sind Pflanzen, die absolut nichts mit der echten *C. dentata* zu tun haben, in der Literatur unter dieser Bezeichnung aufgeführt worden.

Limpricht erwähnt z. B. in Krypt. Fl. von Schlesien I S. 293 eine *C. dentata,* die aber *C. erosa* Limpr. = *C. Hampeana* ist.

Auch von Velenovský wurde in Jatrovky české Abt. I. S. 40 eine *C. dentata* aus Böhmen beschrieben. Die tschechisch geschriebene Diagnose kann ich nicht lesen, auch stellte mir der Autor auf meine Bitte keine Probe zur Verfügung. Schiffner hält es für wahrscheinlich (Bryol. Fragm. XXV.), daß die Velenovský'sche Pflanze wenigstens teilweise zu *C. papillosa* gehöre. Ein Originalpröbchen hat er aber auch nicht gesehen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art ist von den meisten Cephaloziellen durch die stachelig-gezähnten Blätter unterschieden und außerdem durch das verhältnismäßig große Zellnetz. Am nächsten steht ihr nur *C. Turneri,* die viel häufiger vorkommt, in den Herbaren meistens mit *C. dentata* verwechselt ist, sich aber durch folgende Punkte leicht unterscheiden läßt:

Die Blätter sind bei *C. Turneri* kielig gefaltet und sehr regelmäßig gestellt, sodaß der Stengel unter der Lupe vierzeilig beblättert erscheint, das Zellnetz

ist um $^1/_3$ kleiner und derbwandiger. Unterblätter fehlen an sterilen Sprossen und der Blütenstand ist meist einhäusig. Die ♀ Hüllblätter sind samt dem Hüllunterblatt zu einem Blattbecher weit hinauf verwachsen.

Die übrigen Cephaloziellen mit gezähnten Blättern sind unter anderem schon dadurch von *C. dentata* verschieden, daß ihr Zellnetz in der Regel nur $^1/_2$ so groß ist.

**Vorkommen und Verbreitung.** Die Pflanze lebt auf Felsen und auf lehmig-sandigem Boden in den Wäldern an schattig feuchten Stellen der Ebene und Bergregion, seltener steigt sie höher empor Es ist darum fraglich, ob aus höheren Lagen angegebene Fundorte hierher gehören.

Bisher ist sie nur aus Südosteuropa bekannt, wo sie fast überall ziemlich spärlich und nur äußerst selten mit Perianthien gefunden wurde. Andere Angaben aus Mitteleuropa beruhen auf falschen Bestimmungen. Vielfach handelt es sich um *C. Turneri.*

**Standorte:** Salzburg: in Rasen von Mielichhoferia nitida Hornsch. bei den Kupfergruben an der Schwarzwand und im Toferer Graben im Großarltale 16—1700 m c. spor. (Breidler). Leider sah ich keine Exemplare von hier. Möglicherweise liegt *C. Massalongi* vor, die auf kupferhaltigem Boden mehrfach gesammelt wurde! Daß die echte *C. dentata* so hoch steigt, scheint mir sehr unwahrscheinlich. Außerdem liegen die Salzburger Standorte ganz außerhalb des mediterranen Verbreitungsgebietes der Pflanze. Dalmatien, Insel Arbe, im Erikeen Walde von Capo Fronte auf Sandboden (1907 Baumgarten und Loitlesberger) det. Schffn. Italien, auf lehmigem Boden des Monte de Vecchi bei Florenz und an ähnlichen Stellen des Monte muro zwischen dem Arno- und Rubbiana-Tal (Raddi). Original. Korsika (Camus). Frankreich, auf trockener sandiger Erde längs der Arve zwischen Veyrier und Etrembières (1882 J. Rome) nach Bernet. Dép. des Landes bei Saint-Sever (nach Spruce). Dép. Eure-et-Loire, im Walde von Dangeau auf isolierten Felsblöcken ziemlich verbreitet (im Gegensatz zu *C. Turneri*, die hier viel seltener ist), Wald von Saint-Denis! Wald von Bailleau bei Chartres; Allee unterhalb Saint-Aubin (Douin). Dép, Seine-et-Oise, Wald von Rambouillet, carrefour du Rut (Douin); bei Cherbourg, lande de Beaumont (Corbière 1886)!

---

Der aus England (Sussex) angegebene Standort ist nach Nicholson zu *C. Turneri* zu stellen, ebenso sind die Standortsangaben aus Portugal und Spanien (bei Stephani Spec. hep. III S. 343) auf *C. Turneri* zu übertragen.

**fo. rubra** Douin.

Frankreich, Dép. Eure-et-Loire; selten im Walde von Dangeau, reichlicher im Walde von Bailleau bei Chartres (Douin) Original.

### 207. Cephaloziella Turneri[1]) (Hooker) K. M.

Synonyme: Jungermannia Turneri Hooker, Brit. Jungerm. tab. 29. (1812).
Anthelia Turneri Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).
Cephalozia Turneri Lindberg. Journ. Linn. Soc. XIII. S. 191 (1873)
Prionolobus Turneri Schiffner, Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenf. Hepaticae I, 3 S. 98. (1895).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 180.

Einhäusig, selten zweihäusig. Xerophyt-Mesophyt. Wächst in zarten, grünen bis braungrünen Ueberzügen auf Erde in Felsspalten u. s. w. Stengel niederliegend, reich mit Rhizoiden besetzt, 2—5 mm lang. Verzweigung seitlich und aus der Stengelunterseite. Blätter locker oder dicht gestellt, kahnförmig gefaltet, seitlich und etwas vorwärts vom Stengel abstehend, breiter als der Stengel, bis $^3/_4$ in zwei ungleichgroße, dreieckig-eiförmige, zugespitzte Lappen geteilt, die am Rande sehr grob und scharf gezähnt sind. Lappen am Grunde 12—14 Zellen breit. Der vordere Lappen ist kleiner als der hintere, steht vom Stengel sparrig ab und ist mit der Spitze dem Stengel wieder zugebogen. Unterblätter fehlen; nur sehr selten ist vereinzelt am Stengel eines zu finden. Zellen 14 $\mu$ — $12 \times 18$ $\mu$ diam. mit gleichmässig verdickten, wasserhellen Wänden und verdickten Ecken; hier und da ist das Zellnetz auch sehr stark verdickt. Kutikula glatt. Perianth endständig an langen Aesten, ragt weit aus den Hüllblättern heraus-durch sehr tiefe Falten scharf 5kantig, an der Mündung schwach zusammengezogen und gekerbt-gezähnt. ♀ Hüllblätter größer als die Stengelblätter, samt dem Hüllunterblatt zu einem Blattbecher zusammengewachsen, breiter als lang-bis $^1/_2$ geteilt, Lappen breit-eiförmig, zugespitzt und am Rande grob gezähnt. Hüllunterblatt breit-eiförmig, ungeteilt oder kurz zweiteilig, ebenfalls grob gezähnt. Kapsel länglich-rund. Sporen 8 $\mu$ diam. Elateren mit locker gewundenen Spiral fasern, 8 $\mu$ breit. ♂ Aehren kurz, interkalar oder am Stengel ende, dicht beblättert, Blätter gehöhlt. Gemmen meist selten,

[1]) Benannt zu Ehren von Dawson Turner, geb. 1775 zu Yarmouth, gestorben 1856 in Old Brompton. Reicher Bankier, trieb nebenbei Botanik. Seine hinterlassenen Sammlungen sind mit dem Herbarium in Kew vereinigt. (Nach Leunis-Frank).

gewöhnlich einzellig, 3—4-eckig bis stumpf-sternförmig. Sporogonreife im Frühjahr (März).

Soweit mir *C. Turneri* aus dem ziemlich reichen Standortsmaterial des Herbier Barbey-Boissier und dem meiner eigenen Sammlung bekannt ist, ändert sie nur ganz unbedeutend ab, sodaß es sich nicht lohnt, Formen zu unterscheiden. Wie es scheint, sind bisher auch von anderer Seite keine Formen unterschieden worden.

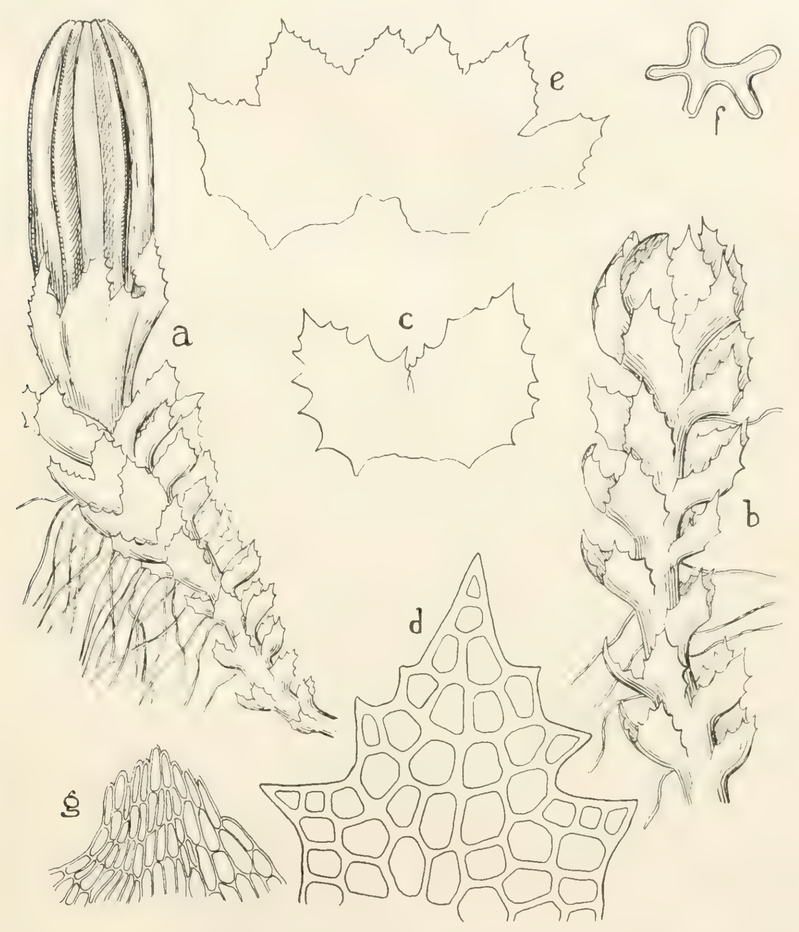



Fig. 60. Cephaloziella Turneri.

a Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{60}/_{1}$; b Steriles Stengelstück, Verg. $^{80}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{80}/_{1}$; d Zellnetz eines Blattzipfels, Verg. $^{380}/_{1}$; e ♀ Hüllblattkelch aufgeschlitzt und ausgebreitet, Verg. $^{60}/_{1}$; f Querschnitt durch das Perianth, Verg. $^{35}/_{1}$; g Stück der Perianthmündung, Verg. $^{150}/_{1}$.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. Turneri* besitzt wie *C. dentata* scharf gezähnte Blätter. Neben *C. dentata* erscheint sie von allen *Prionolobus*-Arten am häufigsten in der europäischen Flora. Von letztgenannter Art, mit der sie viel verwechselt wurde, unterscheidet sie sich schon durch das kleinere und stärker verdickte Zellnetz. Über weitere Unterschiede Vergl. S. 200.

**Vorkommen und Verbreitung.** Diese Art lebt in Gesellschaft anderer Moose auf feuchter, zeitweilig auch trockener, sandig-lehmiger Erde, besonders in lichten Wäldern der Ebene und niederen Bergregion. Aus höheren Gebirgslagen ist sie nicht bekannt geworden. Je nach dem Standort wechselt das Moos seine Farbe von hellgrün bis schwarzbraun.

Im Gebiete des Mittelmeeres ist *C. Turneri* vielfach gefunden worden und zwar häufiger als *C. dentata*. Außerdem kennen wir sie von der westeuropäischen Küste von Teneriffa, Spanien, Portugal, Westfrankreich bis nach Großbritannien, wo sie vor 100 Jahren in Irland entdeckt wurde. In Nordwest-Frankreich (Dép. Eure-et-Loire) ist sie nach Douin auf sandigem Boden in Wäldern sehr verbreitet; stellenweise tritt hier *C. dentata* häufiger auf als *C. Turneri*. Obwohl die Verbreitungsverhältnisse beider Arten noch zu schlecht bekannt sind, läßt sich doch vermuten, daß *C. Turneri* eine vorwiegend südeuropäisch-atlantische Art darstellt, während *C. dentata*, die nach unseren bisherigen Kenntnissen in Großbritannien fehlt, eine mediterrane Pflanze ist.

Außerhalb Europas ist *C. Turneri* noch von Kalifornien bekannt, dagegen gehört der andere von Stephani (Spec. hep. III. S. 342) angegebene nordamerikanische Standort (Columbia, leg. Holzinger) nicht hierher. Diese Pflanze unterscheidet sich von *C. Turneri* vor allem durch die sparrig abstehenden, teilweise sogar rückwärts gekrümmten Blätter.

**Standorte:** Dalmatien, Begovinagraben bei Castelnuova in der Bocche die Cattaro c. spor. (Loitlesberger) det. Schiffn. Italien, in der Lombardei (Garovaglio); Toscana: Mt. Pisano, „Calci“ (Arcangeli)! Etrurien, „di Asciano“ (Bottini)! Apuaner Alpen, bei Seravezza, Forno „a Valasco“, S. Romano im Arnotal, Mt. Ripa (Rosetti); am Fuße des Berges Calvi bei S. Vincenzo „Maremma“ (Sommier); Mt. Argentaro (Barsali). Sizilien, Messina a Ere (Zodda). Sardinien, San Pietro, an Trachytfelsen (Herzog)! Insel Giglio, valle Buzzena (Béguinot); Montecristo (Barsali). Insel Elba, bei Marciana marittima und Ripaparata (Sommier). Korsika, „Spelunca“ bei Evisa (Camus)! Frankreich, Dép. Vienne: Pindray (Chaboisseau); Montmorillon (Delacroix); Dép. Maine-et-Loire: Cholet (Camus); Angers (Guépin 1824); Dép. Ille-et-Vilaine: Redou (de la Godelinais) nach Husnot. Dép. Eure-et-Loire: bei Manou, bois de la Ferrière häufig; forêt de Senonches; Saint-Denis-d'Authou; Combres; bois de Dangeau; bois de Bouthonvilliers; Saint-Hilaire-sur-Yerre (Douin). Umgebung von Nogent-le-Rotron (Lachenaud). Dép. Manche: Octeville, bois de la Prévalerie; Saint-Germain-le-Gaillard (Corbière). Dép. Finistère: bei Guilers (Camus)! Basses-Pyrennées, vallée de la Laxia (1910 Douin)! Spanien, Navarra bei

Navarete (Lacoizqueta)! Galicia, Casares Gil. Portugal, Serra de Louza (Moller)! Coimbra (Henriques)! Marokko: Tanger (Salzmann)! Algier: Tunis, (Pitard). Alger (Durieu)! Teneriffa, Vueltas de Taganana (1901 Bornmüller) det. Schiffn. Irland, an einem Gebirgsbache bei Bantry c. per. (Hutschins)! Original! England, Sussex: Pickwell, near Bolney; zwischen Handcross und Horsham; Tilgate Forest; bei Danehill; bei Wivelsfleld; Grombridge; Laughton Woods; Fairlight Cliffs und bei Guestling (nach Nicholson)! Ashdown Forest (1881 Davies)! Marioneth (nach Macvicar). Nordamerika California (Baker)!

## Literatur zur Gattung Cephaloziella.


Arnell und Jensen. Über einige Skandinavische Cephalozia-Arten. Bot. Notiser 1908. (Handelt über C. subsimplex, C. spinigera und C. Perssoni)

Culmann, Le Cephalozia elachista du Marais de Lossy. Bull. Herb. Boiss II ser. Tom. VII. S. 411 (1907).

Davies, Cephalozia Jackii Limpr. Rev. bryolog. 1893 S. 91—92.

Douin, Note sur les Cephalozias a feuilles papilleuses et sur quelques autres Hépatiques. Revue bryol. 1903 S. 2—10.

—, Les Cephalozias du bois de Dangeau, Bull. Soc. Bot. de France. Bd. 52, S. 244—264. 1. Tafel (1905).

—, Muscinées d'Eure-et-Loire. Mem. Soc. nation. Scienc. nat. Cherbourg. Bd. 35, 1905—1906. (S. 255—267 enhält die Gattg. Prinolobus und Cephaloziella mit wertvollen Bemerkungen).

Howe, Cephalozia Turneri, Torrey Bot. Club, Bd. 24. S. 320 (1897).

Jensen, C. Supplement to the liste of Mosses from the Skagen Rev. bryol. 1893 S. 105—106, Tab. 1 und 2. (Abbildungen zu Ceph. pulchella und C. rubriflora.)

Limpricht, G. Lebermoose in Cohn, Krypt. Fl. von Schlesien Bd. I Breslau 1876. (S. 292—297 enthalten Bemerkungen zu C. Starkei, C. rubella C. elachista etc.).

Lorenz, A. Notes on Cephaloziella (Spr.) Schiffn. The Bryolog. Bd. 12 S. 25—27 (1909) (Erkennungsmerkmale der C. myriantha).

Macvicar, New and rare British Hepaticae. Journ. of Bot. Febr. 1907 S. 63—66. (Kritische Bemerkungen über C. integerrima und C. Bryhnii deren Vereinigung vorgeschlagen wird.)

— The Students Handbook of British Hepatics. Eastbourne und London 1912. (S. 272—290 enthält die Cephaloziellen).

Massalongo, C. Repertorio della Epaticologia italica, Ann. Ist. bot. di Roma Bd. II. fasc. II 1886 (S. 65—66 Bemerkungen über C. dentata und Verwàndte).

Massalongo, C. Le specie italiane del genere Cephalozia Dum. Monografia. Malpighia Vol. 21. (1907).

Nicholson, Cephaloziella patula (Steph.) in Britain. Journ of Bot. Bd. XIV. S. 279—280 (1907).

— The Hepatics of Sussex. Hastings and East Sussex Natural. Bd. I Nr. 6 (1911).

Schiffner, „Bryologische Fragmente“ in Oesterr. bot. Zeitschr. Folgende Nr. der Br. Fragmente enthalten Beiträge zu Cephaloziellen: Ceph. Jackii var. Jaapiana. IV und XIII. (1904); Ceph. byssacea var. verrucosa V (1904); Verhältnis der C. Jackii zu C. myriantha XII (1904); Ceph. elachista XIV. (1904). Über verschied. französiche Cephaloziellen XXIII (1905) Ceph. papillosa XXV (1907); Ceph. Baumgartneri XXXIV (1907).

— Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten nebst Bemerkungen über einzelne bereits daselbst nachgewiesene Formen. „Lotos“ 1900 Nr. 7. (Bemerkungen über C. trivialis, = C. Hampeana).

Spruce, R. On Cephalozia, a genus of Hepaticae, Malton 1882.

Stephani, F. Species hepaticarum Vol. III. 1906—1909.

Warnstorf, C. Lebermoose in Krypt. Fl. der Mark Brandenburg. Bd. I Leipzig 1903. (S. 223—234 enthält die Cephaloziellen).

---

# Gattung **Adelanthus.**

Mitten, Journ. Linn. Soc. VII S. 264 (1864).

Name von ἄδηλος (adelos) = unbekannt und ἄνθος (anthos) = Blüte, weil die ♂ und ♀ Blüten anfangs unbekannt waren.

Synonym: Adelocolea Mitten, Challenger Exped. Bot. I. 2, S. 106 (1884).

Stattliche Pflanzen von 3—8 cm Länge, in dichten, ausgedehnten, braungrünen Rasen wachsend. Stengel entspringen zahlreich einem rhizomartigen, starren, blattlosen Stamme; locker beblättert, Stengelende zurückgebogen. Blätter ± stark rückwärts gerichtet, mit dem vorderen Rande am Stengel herablaufend, mit dem hinteren quer angewachsen, rundlich bis eiförmig, am oberen Ende oder am hinteren Rande gezähnt; vorderer Blattrand ungezähnt, einwärts, nicht wie bei Plagiochila nach abwärts gebogen. Unterblätter nur in den Inflorescenzen vorhanden. Zellnetz in den Ecken stark verdickt. Inflorescenz zweihäusig. ♀ Inflorescenz an kurzen, fleischigen, ventralen Ästchen, die an den unteren Teilen des Stengels entspringen. Innerste ♀ Hüllblätter kleiner als die Stengelblätter. Perianth ragt weit aus den Hüllblättern heraus, gestreckt-eiförmig, oben stumpf-dreikantig, eine Kante auf der Rückseite, Mündung gewimpert. Sporogone unbekannt.

♂ Äste sehr kurz, entspringen zu mehreren ventral am unteren Teil des Stengels. Antheridien einzeln. Gemmen unbekannt.

Habituell stehen die europäischen *Adelanthus*-Arten der Gattung *Plagiochila* und *Anastrepta* nahe. Die ♂ und ♀ Inflorescenzen werden aber bei *Adelanthus* von kurzen ventralen Ästchen getragen und die Perianthien sind wie bei den Trigonantheen gestaltet. Das ist der Anlaß, daß die Gattung, die früher im System sehr unsicher stand, heutzutage neben *Odontoschisma* gestellt wird. Hiervon unterscheiden sich selbst sterile *Adelanthus*-Arten durch die eigenartige Blattanheftung am Stengel (Vergl. diesen Band S. 3 Fig. 2, III a und b) und durch den nach oben (einwärts) gebogenen vorderen Blattrand. Bei *Odontoschisma* ist der Blattrand flach, bei *Plagiochila* ist der vordere Rand nach unten umgebogen, bei *Anastrepta* ist der hintere Blattrand nach unten umgerollt.

Die Gattung *Adelanthus* wird aus einer geringen Anzahl von Arten gebildet (Stephani führt in Spec. hep. 10 auf), die fast alle in den Tropen und auf der südlichen Halbkugel vorkommen. Das Auftreten von zwei gut charakterisierten *Adelanthus*-Spezies in Europa ist darum von ganz außerordentlichem Interesse. Wir kennen mehrere tropische Lebermoose, welche in Europa nur an der vom Golfstrom bespülten Nordwestküste auftreten. Neben *Adelanthus* wären z. B. noch zu nennen: *Dumortiera, Jamesoniella Carringtoni, Acrobolbus Wilsoni*, zahlreiche Lejeuneaceen u. s. w. Ob diese Pflanzen als Relikte einer früheren Flora auszufassen sind, wie manche meinen, oder ob sie durch den Golfstrom überbrachte Bereicherungen der europäischen Flora darstellen, möchte ich hier nicht entscheiden.

### Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Pflanzen 2—4 cm hoch, einer *Plagiochila* ähnlich. Blätter rundlich, ganzrandig, oben gerade abgestutzt, mit 2, seltener 3 Zähnen. Zellen 35—40 μ weit. **A. decipiens** (S. 207).

B. Pflanzen 4—8 cm hoch, einer *Anastrepta* ähnlich, einseitswendig. Blätter oval, hinterer Rand reichlich gezähnt, vorderer Blattsaum einwärts gerollt. Zellen 14—16 μ weit. **A. dugortiensis** (S. 209).

**Adelanthus decipiens**[1]) (Hook) Mitten, Journ. Linn. Soc. 1864 S. 264.

Synonyme: Jungermannia decipiens Hooker, Brit. Jungerm. tab. 50 (1813) und Engl. Bot. Bd. 36 tab. 2567 (1813).
Radula decipiens Dumortier, Syll. Jungerm. S. 43 (1831).
Plagiochila decipiens Dumortier, Rec. d'observ. S. 15 (1835).

---

[1]) decipiens = vortäuschend, nämlich eine Plagiochila spinulosa, weil habituell dieser sehr ähnlich.

Gymnanthe decipiens Mitten, Journ. Linn. Soc. S. 166 (1863).
Sphagnoecetis decipiens Hartman, Skand. Fl. ed. X. II. S. 144 (1871).
Odontoschisma decipiens Lindberg, Notis. pro Fauna et Flora Fennica Förhandl. Bd. XIII. S. 362 (1864).
Adelocolea decipiens Mitten, Challeng. Exped. Bot. I. 2, S. 106 (1884).

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 213. 474!

Zweihäusig. In braungrünen bis rotbraunen, 2–4 cm hohen, weitausgedehnten, dichten Rasen vom Aussehen einer kleinen Plagiochila. Stengel braunschwarz, starr, nur unten mit wenigen weißen Rhizoiden, entspringen büschelartig samt jungen Trieben und Stolonen einem rhizomartig niederliegenden, fast blattlosen, knorrig verbogenen Stamm. Verzweigung ventral. Äste entspringen an der Basis eines Blattes. Sproßende zurückgebogen. Blätter locker gestellt, am unteren Stengelteil klein, nach oben größer und häufig auch dichter gestellt, seitlich abstehend, kreisrund, schwach gehöhlt, am Stengel mit schmalem Grunde quer angewachsen, mit dem vorderen Rande, der etwas aufgebogen ist, am Stengel herablaufend, oben gerade abgestutzt mit zwei, seltener drei kurzen Zähnen, sonst ganzrandig. Unterblätter fehlen. Zellen rundlich-vieleckig, 35–40 $\mu$ diam., mit braunen, schwach verdickten Wänden und dreieckigen Eckenverdickungen. Blattrandzellen etwas größer und viel stärker verdickt, weshalb das Blatt gesäumt erscheint. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter in drei Paaren, rundlich, gehöhlt, die innersten kürzer als die Stengelblätter, in zwei abstehende, nahezu ganzrandige Lappen geteilt. ♂ Ähren am unteren Teile der Stengel, ventral und mitunter zu mehreren hintereinander gestellt, kurz, etwas gekrümmt, blaßgrün, aus 3–4 sich dachziegelig deckenden, sackartig gehöhlten Hüllblättern gebildet, die aus $35 \times 50\ \mu$ weiten, äußerst zartwandigen Zellen gebildet sind. Antheridien gewöhnlich einzeln. Unterblätter der ♂ Ähre sehr klein, ganzrandig, rundlich bis eiförmig. ♀ Inflorescenzen wurden in Europa bisher nicht gesammelt.

Über die Unterschiede von nahestehenden Lebermoosen ist schon S. 207 berichtet. Von der nächstfolgenden Art ist sie durch die dort angeführten Unterscheidungsmerkmale leicht zu trennen. ♀ Inflorescenzen habe ich nicht gesehen. Perianthien wurden in Cuba gesammelt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos lebt mit Vorliebe an schattigen Plätzen, auf Walderde an Hohlwegen, Felsen, auf halbverwesten Baumstämmen etc. und bildet mitunter über quadratfußgroße, dichte Polster, die entweder ganz steril sind, oder ♂ Ähren aufweisen. Häufig wachsen in seiner Gesellschaft *Plagiochila spinulosa, Scapania gracilis* u. a. ähnliche Fundorte bevorzugende Lebermoose. Bisher ist *A. decipiens* in Europa nur an der Küste von Nordwest-Frankreich und an der Westküste Großbritanniens und Norwegens gefunden worden. Wie Macvicar mitteilt, ist keiner der schottischen

Standorte weiter als eine englische Meile von der Küste entfernt. Das trifft wohl auch für die übrigen europäischen Fundorte zu. Die Pflanze gehört also zu den typischen atlantischen Arten im engsten Sinne des Wortes.

Außerhalb Europas kommt *A. decipiens* noch auf Cuba (Wright 1856—58) und in Ecuador in den Anden von Quito (Spruce 1857) vor.

**Standorte:** Irland, in den Provinzen South und Nord-Kerry, West-Cork, West-Mayo, Sligo, Leitrim, Cavan, North-Donegal, Antrim. England, North-Wales, Merionette. Lakes Province, Cumberland. Schottland, West-Highlands Province, Westerness, Main-Argyll, Dumbarton, Clyde Isles (nach Macvicar). Frankreich, Dép. Finistère, Butte de Garriquer bei Pont-Christ, auf Silikatfelsen (1902 P. de la Varde)! Norwegen, Nordland: An Felsen bei Saltdalen 67° 10′ n. Br. (1819 Sommerfelt) nach Lindberg.

**Adelanthus Dugortiensis**[1]) Douin u. Lett. Revue bryolog. 1904, S. 53.

Nur steril bekannt. In rotbraunen, lockeren Rasen von habitueller Ähnlichkeit mit *Anastrepta Orcadensis*. Pflanzen 4—8 cm lang und 2—3 mm breit. Stengel entspringen aus einem rhizomartigen Stamm büschelartig mit derbwandigen Rindenzellen und zahlreichen, ventralen, jungen Trieben, Sproßenden zurückgebogen. Blätter dicht gestellt, sich dachziegelig deckend, gegen das Stengelende größer, quer angewachsen, den Stengel halb umfassend und auf dessen Vorderseite ein kurzes Stück herablaufend, straff nach rückwärts abstehend, Pflanze daher einseitswendig, hinterer Teil des Blattes konvex, vorderer konkav, Querschnitt durch das Blatt daher S-förmig, vorderer Blattrand der ganzen Länge nach aufwärts und einwärts gerollt, hinterer Blattrand, ausgenommen am Grunde, fein gezähnt durch 12—16 ein- bis zweizellige Zähnchen. Blattform oval, zugespitzt. Unterblätter fehlen. Zellen mit sehr derben, braunen Wänden, in den Ecken nicht stärker verdickt, kaum ½ so groß als bei der vorhergehenden Art, nur 14—16 μ diam. ♀ und ♂ Blüten noch nicht bekannt.

**Standort:** Irland, auf schattigen Felsen zusammen mit *Scapania gracilis*, *Hymenophyllum Tunbridgense* etc. oberhalb des Dorfes Dugort, Achill Island ca. 700 Co. Mayo. (1903 Lett)! Original!

Von *A. decipiens* ist die Art sofort durch den kräftigeren Wuchs und die straff nach rückwärts gerichteten Blätter mit zahlreichen kleinen Zähnen am Rande und viel kleinerem Zellnetz zu unterscheiden. Nach Stephani ist sie am nächsten mit *A. unciformis* verwandt, die am Kap der guten Hoffnung, in Madagaskar, am Kap Horn, in Chile und in Peru gefunden wurde.

Douin hat in der Originalbeschreibung dieser Art deren Vorder- und Rückseite verwechselt und darum ist dort das Blatt und die Verzweigung falsch beschrieben. In der Tat ist man bei der Pflanze im ersten Moment im Zweifel,

[1]) Wurde in der Nähe des Dorfes Dugort auf Irland (Achill Island) gefunden und darnach benannt.

welches die Vorder- und welches die Rückseite ist, da die Blätter quer angewachsen sind und Rhizoiden fehlen.

### Literatur zur Gattung Adelanthus.

Douin. Adelanthus Dugortiensis Douin und H. W. Lett. sp. nov. Revue bryologique 1904. S. 53.

Lindberg. Manipulus muscorum secundus. Notiser ur Sällsk. F. Fl. Fenn. Förhandl. Bd. 13. S. 362. (1874). Bemerkungen zu A. decipiens.)

Macvicar. The Students Handbook of Brit. Hep. (1912) S. 301—305. (Beschreibungen. Abbildungen und Bemerkungen zu den europ. Adelanthus-Arten.)

## LVIII. Gattung: Odontoschisma.

Dumortier, Rec. d'observ. S. 19 (1835).

Name von ὀδούς, Genetiv ὀδόντος (odus, odontos) = Zahn und σχίσμα (schisma) Spaltung, Zerreißung, weil das Perianth gewöhnlich einen tiefen Schlitz aufweist.

Synonyme: Pleuroschisma sect. Odontoschisma Dumortier, Syll. Jungerm. Europ. S. 68 (1831).

Sphagnoecetis Nees bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. Hep. S. 148 (1844.)

Cephalozia subgen. Odontoschisma Spruce, On Cephalozia S. 59 (1882.)

Pflanzen in grünen, oder meist rotbraunen, bis fast schwärzlichen Rasen, 2—6 cm lang. Stengel niederliegend, auf der ganzen Unterseite mit kurzen Rhizoiden besetzt, fleischig, mit zahlreichen, ventral entspringenden Stolonen. Äste entspringen interkalar aus der Ventralseite oder seltener (bei *O. Macouni*) seitlich. Blätter unterschlächtig, schräg bis fast längs angeheftet, am Stengel kaum herablaufend, mehr oder weniger löffelartig gehöhlt, rundlich-eiförmig, ganzrandig, selten einzelne schwach ausgebuchtet, bei *O. Sphagni* durch eine Reihe grüner, derbwandiger Zellen gesäumt. Unterblätter klein, bei einzelnen Arten kaum entwickelt, bei anderen am Rande mit charakteristischen Schleimpapillen. Zellen in den Ecken stark dreieckig bis knotig verdickt, Zellumen darum sternförmig. Kutikula fein papillös oder glatt. Infloreszenz zweihäusig, an kurzen, dreizeilig beblätterten, ventralen, bei *O. Macouni* auch seitlichen Aestchen. ♀ Ast am Ende kopfförmig verdickt.

Hüllblätter tief 2—3spaltig, die innersten am Rande mitunter noch mit einigen großen, zugespitzten Zähnen, doppelt so groß wie die Stengelblätter. Hüllunterblätter so groß wie die Hüllblätter. Perianth sehr langgestreckt, unten röhrenförmig und mehrzellschichtig, oben dreikantig, an der Mündung fransig gezähnt bis gekerbt. ♂ Aeste ährenförmig, dicht beblättert. Hüllblätter kleiner als die Stengelblätter, kurz zweiteilig mit je einem Antheridium. Kapselstiel im Querschnitt mit 4 inneren und 8—9 gleichgroßen, derbwandigen äußeren Zellen. Kapsel oval, bis zum Ende in lanzettliche Lappen geteilt, zweizellschichtig, Außenschicht mit knotigen Verdickungen an einzelnen Längswänden, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen punktiert-rauh. Gemmen nur bei einzelnen Arten bekannt, meist an aufrechten Trieben, mit zernagten, kleinen Blättern und Unterblättern, 1—2zellig, dünn oder derbwandig.

Verwandtschaftlich steht *Odontoschisma* der Gattung *Cephalozia Subgen. Cladopus* am nächsten. Sie wurde auch zeitweise nach Spruces Vorgang mit *Cephalozia* vereinigt. Es sprechen aber doch zahlreiche Merkmale des Gametophyten dafür, die Gattungen getrennt zu halten. *Odontoschisma* hat offenbar mit *Cephalozia Francisci* die nächste Verwandtschaft; diese ist zwar viel kleiner, zeigt aber auch kurz eingeschnittene Blätter, ventrale Äste und Stolonen, weicht aber durch anderes Zellnetz ohne starke Eckenverdickungen ab. Andererseits steht *Odontoschisma* der tropischen Gattung *Anomoclada* Spruce nahe, die von Stephani sogar mit ihr vereinigt wird.

Wir kennen heutzutage etwa 30 Arten dieser Gattung, doch kommen davon nur wenige im gemäßigten Klima der nördlichen Halbkugel vor. Aus Europa sind nur 4 bekannt. Das tropische *O. prostatum* soll zwar nach Mitten*) auch in Europa vorkommen, doch fehlen dafür genauere Angaben. Demnach ist es wahrscheinlich, daß hier eine Verwechslung vorliegt.

### Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blattzellecken dreieckig, aber nicht knotig verdickt. Blätter durch eine Reihe stärker verdickter Randzellen gesäumt. Unterblätter fehlen. **O. Sphagni** (S. 212).

B. Blattzellen mit großen, knotigen Eckenverdickungen. Blätter nicht gesäumt. Unterblätter vorhanden, mitunter nur klein.

I. Pflanzen dunkelgrün bis schwarzbraun. Zellecken knotig verdickt, Verdickung jedoch kleiner als das Zellumen.

*) Challenger Rept. Botany I. 2. S. 92 (1884.)

1. Gemmen tragende Äste häufig. Kutikula papillös. Unterblätter ohne Schleimpapillen. Auf morschem Holz verbreitet. **O. denudatum** (S. 218).
2. Gemmen selten. Kutikula glatt. Unterblätter mit Schleimpapillen. Größer als Vorhergehende, habituell dem *O. Sphagni* ähnlich. Auf moorigen Stellen, meistens im Gebirge. Selten. **O. elongatum** (S. 216).

II. Pflanzen hellgrün. Blätter sehr stark gehöhlt, löffelartig. Zellnetz schachbrettartig. Verdickungen so groß wie das Zellumen. Verzweigung gewöhnlich seitlich. Unterblätter deutlich, mit zahlreichen Schleimpapillen. Arktisch-alpines Moos. **O. Macouni** (S. 222).

**208. Odontoschisma Sphagni**[1] (Dicks.) Dumortier, Recueil d'Observ. S. 19 (1835).

Synonyme: Jungermannia Sphagni Dickson, Fasc. Plant. Crypt. Brit. I. Nr. 6 (1785).
Pleuroschisma (Odontoschisma) Sphagni Dumortier, Syll. Jungerm. Eur. S. 68 (1831).
Sphagnoecetis communis α. vegetior Nees bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. hep. S. 149 (1845).
Odontoschisma Sphagni var. europaea Spruce, Journ. of Bot., Bd. 5 S. 167 (1876).
Cephalozia (Odontoschisma) Sphagni Spruce, On Cephalozia S. 60 (1882).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 300! 326! 366! 504! 599!
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes krypt. Voges. Rhen. exs. Nr. 629 z. T!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 41!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 950!
Hampe, Hep. exs. Nr. 56.
Bauer, Bryotheca bohem. exs. Nr. 96.

Zweihäusig. Hygrophyt. In lockeren Rasen zwischen Torfmoosen etc., grün bis rotbraun gefärbt, der *Jamesoniella autumnalis* sehr ähnlich. Stengel niederliegend, bis 5 cm lang, wenig verzweigt. Äste entspringen ebenso wie die zahlreichen Stolonen der Stengelunterseite. Rhizoiden kurz, am Stengel und an den Stolonen. Blätter ziemlich lose gestellt, am Stengel fast längs angewachsen und seitlich abstehend oder nach vorwärts gerichtet,

[1] Lebt zwischen Sphagnum-Arten.

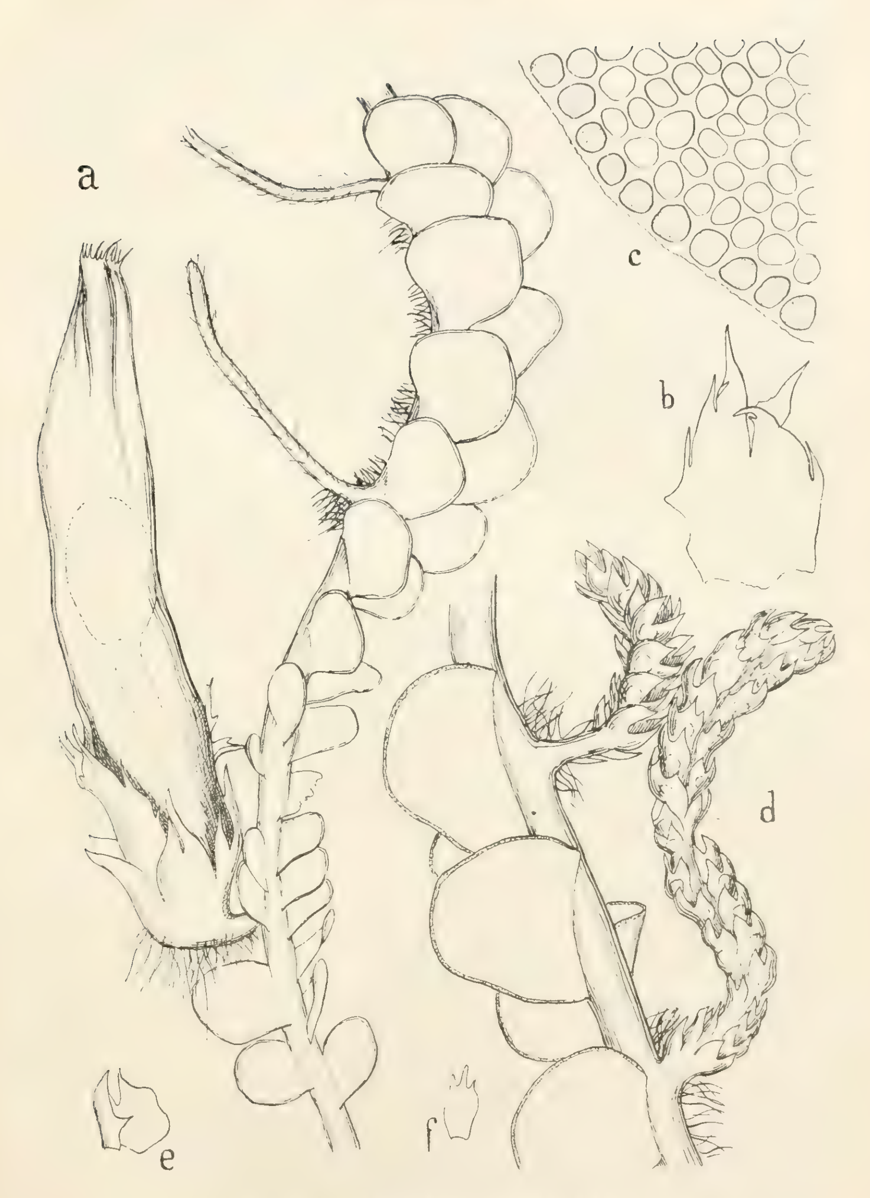



Fig. 61. Odontoschisma Sphagni.

a Perianth tragende Pflanze, Verg. 20/1; b ♀ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. 20/1; c Zellnetz am Blattrande, Verg. 200/1; d Stengelstück mit zwei ♂ Ähren, Verg. 20/1; e ♂ Hüllblatt, Verg. 20/1; Unterblatt aus der ♂ Ähre, Verg. 20/1

flach oder nur seicht gehöhlt, fast kreisrund, durch größere Blattrandzellen ± deutlich gesäumt. Unterblätter fehlen oder nur rudimentär an jungen Trieben. Zellen 20—25 μ diam., in den Ecken ± stark dreieckig, aber nicht knotig verdickt. Zellumen rundlich, nicht sternförmig. Kutikula fein punktiert-rauh. ♀ Inflorescenz an kurzen, ventralen Ästen. ♀ Hüllblätter eiförmig, tief zweiteilig, Lappen scharf zugespitzt, am Rande eingeschnitten. Hüllunterblätter wie die Hüllblätter, etwas kleiner, zweiteilig, sonst ganzrandig. Perianth schmal und etwa 4—5 mm lang, unten fleischig, mehrzellschichtig, im oberen Drittel dreikantig. Mündung gelappt und die Lappen fransig gezähnt. Kapsel länglichrund. Außenschicht der Wandung mit knotigen Verdickungen an einzelnen Längswänden, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen 10—14 μ diam., rotbraun, punktiert-rauh. Elateren 10 μ diam., mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen in besonderen Rasen. ♂ Inflorescenzen entspringen als kätzchenförmige, gelbgrüne, 0,5—2 mm lange und etwa ½ mm breite Ästchen der Stengelunterseite. ♂ Hüllblätter dicht gestellt, fast quer angewachsen, stark gehöhlt, bis ½ in zwei zugespitzte Lappen geteilt, der vordere oft noch mit einem großen Zahn, ausgebreitet breiter als lang. Antheridien einzeln in den Blatthöhlungen. Unterblätter der ♂ Ähre ½ so groß wie die Hüllblätter, eiförmig, 2—3 zipfelig. Gemmen fehlen. Sporogonreife: Sommer.

**var. densissimum** (Warnstorf), Krypt. Fl. Mark Brandenburg, Bd. I, S. 239 (1902).

Pflanzen überaus dicht gedrängt und unentwirrbar miteinander verschlungen, in dunkel- bis schwarzgrünen oder schwärzlichbraunen Rasen. Stämmchen aufsteigend, geschlängelt, bis 1,5 cm lang, sehr ästig, mit zahlreichen Rhizoidenstolonen; Stengel und Äste abwechselnd groß und klein beblättert, ohne Keimkörnerhäufchen. Zellen in jüngeren Blättern rings dünnwandig, dicht mit Chlorophyll und granulierten Zellkörpern gefüllt, in älteren in den Ecken mehr oder weniger deutlich verdickt, Lumen rundlich, oval bis eckig-oval, niemals sternförmig (nach Warnstorf).

Habituell leicht mit *O. denudatum* zu verwechseln, von welcher sie sich jedoch unter dem Mikroskop sofort durch das in den Ecken nicht knotig verdickte Zellnetz unterscheidet.

**Unterscheidungsmerkmale:** *O. Sphagni* ist durch die fast immer deutlich geränderten Blätter, welche nicht gehöhlt, sondern fast flach ausgebreitet sind und dreieckige, jedoch nicht knotig verdickte Zellecken besitzen, von *O. denudatum* zu unterscheiden. Gemmen und Unterblätter fehlen, oder sie sind nur vereinzelt vorhanden und sehr klein.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt gewöhnlich nur in einzelnen sterilen Exemplaren (♂ und ♀ Infloreszenzen sind selten) zwischen Torfmoosen und anderen Arten in Hochmooren, selten in eigenen lockeren Rasen, am Rande von Moorgräben, in Moorlöchern oder auf faulem Holz, vor allem im nördlichen Teil Europas, während die Pflanze in Südeuropa und schon im Alpenzuge zu den Seltenheiten gehört. In Deutschland ist die Pflanze, soweit sich aus der Literatur, wo sie vielfach mit verwandten Arten vermengt wurde, und aus dem mir vorgelegenen Standortmaterial feststellen läßt, in fast allen Mittelgebirgen verbreitet, aber überall nur selten gefunden. In der norddeutschen Tiefebene tritt sie ebenfalls zerstreut auf, am reichlichsten noch in der Umgebung von Hamburg.

Außerdem kennen wir das Moos aus Nordwestfrankreich, Belgien, Großbritannien, aus Skandinavien, wo es noch in Finnmarken bei 70° n. Br. gesammelt wurde, aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas, von Neu-Schottland, Miquelon und Grönland.

**Standorte:** Nordfriesische Inseln: Röm, Torfmoor bei Twismark (Jaap). Hamburg, in mehreren Mooren der Umgebung, spärlich z. B. Esinger-, Ohe-, Eppendorfer-, Borstelermoor; Wittmoor bei Poppenbüttel; Kasseburger Moor im Sachsenwalde; Wohltorfer Lohe bei Reinbek (Jaap). Pommern, Ubedel, Rev. Herzberg auf Eichenstumpf (1907 Hintze)! Brandenburg, Sommerfeld, Baudacher Heide (Warnstorf); Finsterwalde, bei Schiemens Mühle (Schultz). Hannover, Warnbrückener Moor (Preuß); Moore bei Misburg und bei Kaltenweide (Wehrhahn); Bassum bei der Kolonie Bornreihe (Beckmann), det. Warnstorf. Harz, auf Brüchen, die sich vom Brocken über den Königsberg nach dem Torfhaus und Oderbrück hinziehen, sehr häufig. (Loeske)! Hier schon von Hampe gesammelt. Rheinprovinz, bei Siegburg nächst Bonn (Dreesen)! G. und Rbst. Nr. 504! Erzgebirge, bei Gottesgab über 1000 m (Rabenhorst). Vogtland, bei Brambach-Sohl; zwischen Ebmath und Obergattengrün bei Adorf; bei Schöneck (Spindler)! Böhmen, auf „Domses Weiche", bei Zwickau (Schiffner)! Bayern, Allgäu, Latschenmoor bei Dinigörgenalp 1200 m (Familler!) Baden, in dem Moor beim Plattenhof bei St. Peter, ehemaliger Schurtensee (1897 K. M.)! Südwestufer des Feldsees (K. M.)! Moor beim Mathisleweiher bei Hinterzarten (K. M.)! Moor auf der Hornisgrinde (Jack, K. M.)! G. und Rbst. exs. Nr. 326! Vogesen, Hohneck (Mougeot). Stirpes krypt. Nr. 629 z. T! Schweiz, in Mooren im Jura: tourbière des Rousses (1886 Guinet); nach Bernet: bei Pontarlier (Husnot). Oberitalien, Novara, valle Vezezzo (De Notaris); val Muggia (Franzoni); Lombardei (Garovaglio); Bergamo (Rota), nach Massalongo. England, Westmoreland (P. Dreesen 1873)! G. und Rbst. exs. Nr. 599! Belgien, bei Maeyseck (Cogniaux)! Husnot exs. Nr. 41! Dänemark, Jütland, bei Ranum (Jensen)! G und Rbst. exs. Nr. 300! und 366!

**var. densissimum** Warnstorf.

Brandenburg. Sommerfeld, Baudacher Heide, auf etwas trockenem Heidemoorboden unter Kiefern in kompaktem rein ♀ Rasen (1901 Warnstorf). Original.

**209. Odontoschisma elongatum**[1] (Lindberg) Evans, Notes on New England Hepaticae IX. „Rhodora" Bd. 14, S. 13 (1912).

Synonyme: Odontoschisma denudatum var. elongatum Lindberg, Notiser Soc. F. Fl. Fennica Bd. 13, S. 361 (1874).

Exsikkaten: Flora exsicc. Austro-Hungarica Nr. 2340!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 440!

Zweihäusig. Xerophyt? In dichten, niederliegenden, schwarzgrünen bis rotbraunen, mitunter schwammigen Rasen in Moorlöchern, meist in alpiner Lage. Habituell einem *O. Sphagni* ähnlich. Stengel 1—3 cm lang, niederliegend, am Ende mit einzelnen seitlich oder ventral entspringenden Ästen, sonst wenig verzweigt, gleichmäßig beblättert, Rhizoiden spärlich. Blätter schräg angewachsen, seitlich ausgebreitet, fast kreisrund, seicht gehöhlt, ganzrandig, mit undeutlichem, aus stark verdickten Zellen gebildetem Rande. Unterblätter klein, darum leicht zu übersehen, gegen das Stengelende deutlicher, eiförmig, am Rande und auf der Fläche mit Schleimpapillen. Zellen wie bei *O. denudatum* mit sehr stark knotig verdickten Zellecken, Lumen daher sternförmig, 20—25 μ diam. Kutikula fast glatt. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblätter fast gleichgroß, eiförmig, zweispaltig, am Rande grobgezähnt und gewellt. Perianth und ♂ Pflanzen unbekannt. Gemmen sehr selten, oval, zweizellig, 25—30 μ diam., zartwandig, am Gipfel etwas aufgerichteter Triebe.

**Unterscheidungsmerkmale:** Man kann darüber im Zweifel sein, ob *O. elongatum* als Art aufzufassen ist. Nachdem ihr aber durch Evans Artwert zugestanden wurde, will ich sie als kleine Art beibehalten, denn sie unterscheidet sich von *O. denudatum* außer durch meist etwas größere Gestalt auch durch die Unterblätter mit zahlreichen Schleimpapillen, durch glatte Kutikula und durch das Fehlen oder wenigstens äußerst seltene Vorkommen von Gemmen.

Mit *O. Sphagni* hat *O. elongatum* habituell die meiste Ähnlichkeit, weshalb es früher auch meist hier untergebracht wurde und zu der Meinung Anlaß

[1]) elongatus = verlängert.

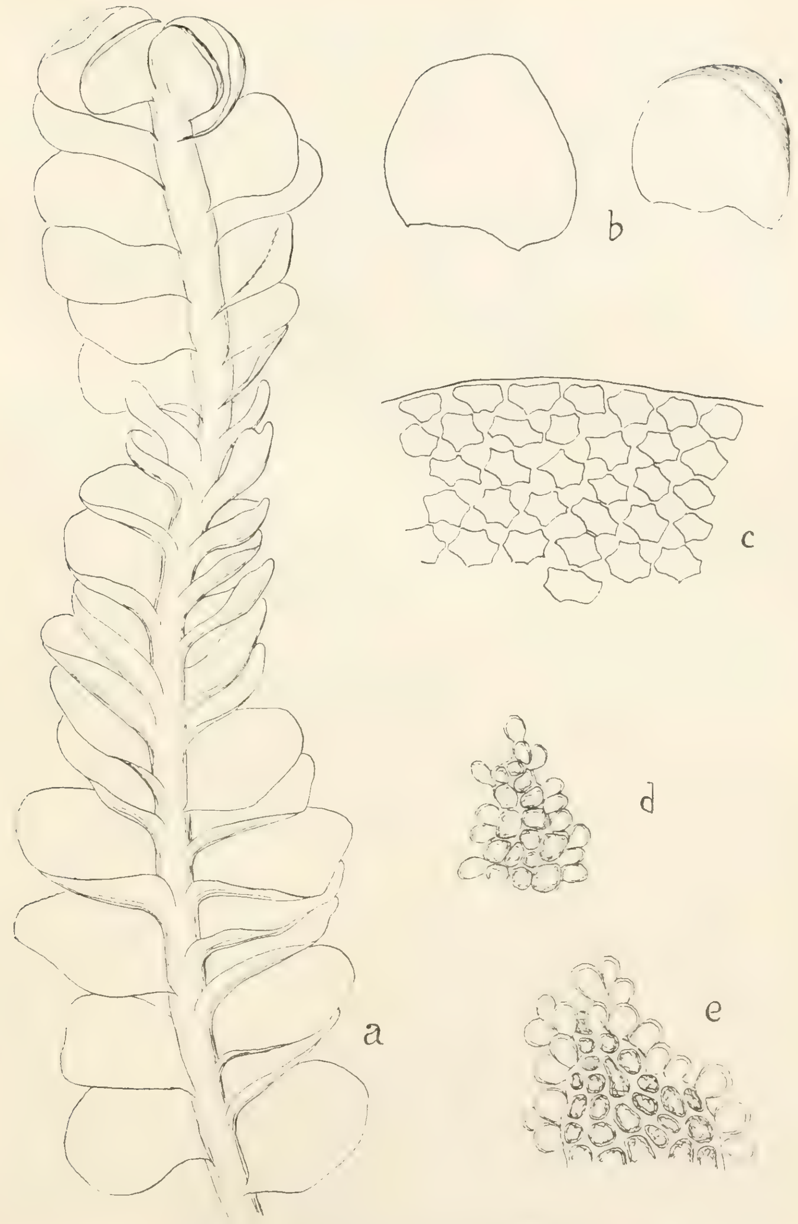



Fig. 62. Odontoschisma elongatum.
a Pflanze Verg. $^{25}/_{1}$; b einzelne Blätter Verg. $^{25}/_{1}$; c Zellnetz am Blattrande Verg. $^{240}/_{1}$; d und e einzelne Unterblätter Verg. $^{240}/_{1}$.

gab, *O. denudatum* sei von *O. Sphagni* nicht spezifisch verschieden. Durch das stark knotig verdickte Zellnetz unterscheidet sich jedoch *O. elongatum* leicht von *O. Sphagni*. Außerdem sind bei letzterer Art die Blätter deutlich gesäumt.

*O. elongatum* wurde auch mit *O. Macouni* verwechselt; diese ist aber kleiner, hellgrün gefärbt, hat auch stärker gehöhlte Blätter mit etwas größerem, schachbrettförmigem Zellnetz, verzweigt fast nur seitlich etc.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in flachen oder 2–3 cm tiefen Rasen in Hochmooren, an ähnlichen Stellen wie *O. Sphagni*, ist aber fast nur im Gebirge in subalpinen und alpinen Lagen gefunden worden. Das Moos kommt offenbar viel seltener als *O. Sphagni* vor, vielleicht wurde es aber auch bisher zu wenig beachtet.

**Standorte:** Harz, auf den Hochmooren, beim Sonneberger Wegehaus, zwischen *Sphagnum* sehr häufig (1894 Warnstorf). Hamburg, im Edelstedter Moor (Jaap). Steiermark, Zlaimalm bei Mitterndorf 1350 m (Breidler)! Fl. exs. Austro Hung. Nr. 2340! Schottland, Mid Perth, Coire Ardran; Ben Laoigh (Macvicar). Dumbarton, Arrochar, Mause Glebe (Macvicar). Orkney, Stromness (West). Fär Öer, selten auf den Inseln Strömö, Nolsö, Österö und Bordö (nach Jensen). Schweden, Lapponia umensis, Lycksele (1867 Angström). G. und Rbhst. exs. Nr. 440. Angermanland, Tasjö (Arnell)! Lappland, Sarekgebirge, Pelloreppe in der Birkenregion (Arnell und Jensen)! Finnland, an zahlreichen Stellen nach Lindberg. Island (Mörck) nach Lindberg. Grönland, Scoresby Sound (1892 Hartz) det. Evans. Nordamerika, Maine: Upper Wilson Pond, near Greenville (1911 Evans)! New Hampshire: Lower Greeley Pond, Waterville (1908 Lorenz).

## 210. Odontoschisma denudatum[1] (Mart.) Dumortier, Rec. d' Observ. S. 19 (1835).

Synonyme: Jungermannia scalaris var. β denudata Martius, Fl. Crypt. Erlangensis S. 183 (1817).
Jungermannia denudata Nees bei Martius Fl. Erlangensis S. XIV (1817).

Fig. 63. Odontoschisma denudatum.
a Gruppe aus einer sterilen und zwei Sporogone tragenden Pflanzen, Verg. $^{8}/_{1}$ (Original von P. Janzen nach lebendem Material von Hohenschwangau leg. L. Loeske); b Gemmen tragender Ast von der Seite gesehen. Verg. $^{20}/_{1}$; c Blatt von dem Gemmen tragenden Sproß mit Gemmen an den Blattzipfeln $^{40}/_{1}$; d Unterblatt desselben Sprosses. Verg. $^{40}/_{1}$; e Gemmen, Verg. $^{280}/_{1}$; f Zellnetz am Blattrande, Verg. $^{280}/_{1}$; g Teil der warzig-rauhen Blattoberfläche (von einem ♀ Hüllblatt) Verg. $^{280}/_{1}$; h ♀ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$.

[1]) denudatus = entblößt von normalen Blättern mit Bezug auf die Gemmen tragenden Sprosse.

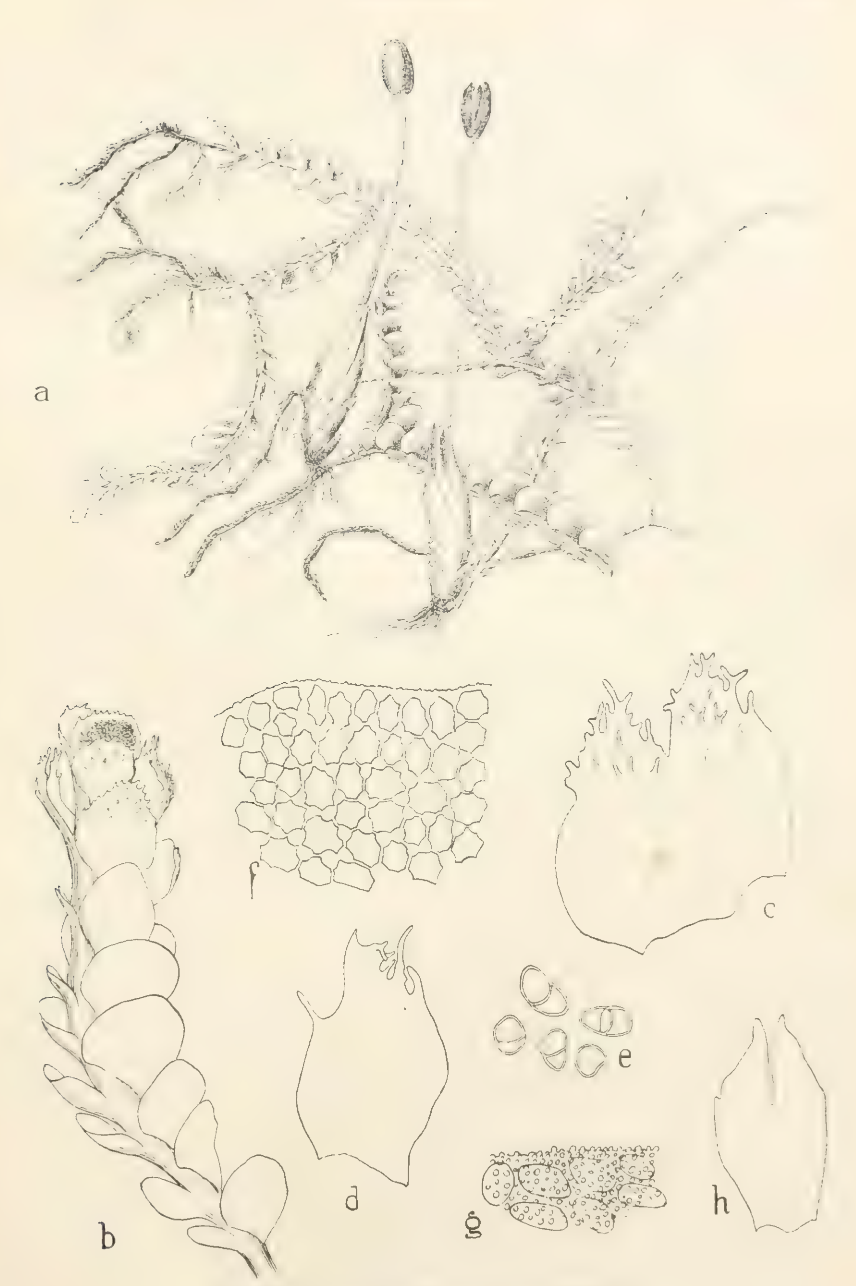



Fig. 63. Odontoschisma denudatum.
Figurenerklärung nebenstehend.

Pleuroschisma (Odontoschisma) denudatum Dumortier, Syll. Jung. Europ. S. 69 (1831).

Sphagnoecetis communis β macrior Nees in Gottsche, Lindenberg, Nees, Syn. hep. S. 149 (1845).

Sphagnoecetis Hübneriana Rabenhorst, Deutschlands Krypt. Flora I. Auflage, Band II, Seite 338 (1848).

Odontoschisma Hübnerianum Austin, Hep. Bor. Amer. Nr. 616 (1873.)

Cephalozia (Odontoschisma) denudata Spruce, On Cephalozia S. 61 (1882.)

Odontoschisma Sphagni β denudatum Massalongo und Carestia, Nuovo Giorn. Bot. Ital. Band 14, Seite 238 (1882).

Odontoschisma Sphagni var. macrior Meylan, Bull. Herb. Boissier II. Serie, Band I, Seite 629 (1901).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 16, 591!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 69, 182, 183.
Husnot, Hep.-Galliae exs. Nr. 157!
Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 47!
Mougeot, Nestler und Schimper Stirp. krypt. exs. Nr. 629 z. T.!

Zweihäusig. Mesophyt. In lockeren oder dichten Rasen auf morschem Holz oder auf Felsen, besonders Sandstein, gelbgrün bis rotbraun. Stengel 1—2 cm lang, niederliegend, mit zahlreichen Stolonen und ventral oder seitlich entspringenden Aesten, die oft in kleinblättrige Triebe auslaufen. Blätter schräg, selten fast längs angewachsen, seitlich ausgebreitet oder gegeneinander gebogen, länglichrund, oben mitunter schwach ausgeschweift, gehöhlt oder flach, ohne deutlichen Blattsaum. Unterblätter lanzettlich, die oberen zweiteilig, gegen das Stengelende sehr deutlich, ohne Schleimpapillen. Zellen 20—25 μ diam. mit knotigen bis quadratischen Eckenverdickungen; Zellumen daher deutlich sternförmig. Kutikula deutlich papillös. ♀ Hüllblätter am Grunde unter sich und mit dem fast gleichgroßen Hüllunterblatt verwachsen, eiförmig, tief zweispaltig, Blattzipfel mit gekerbten Rändern und derben Zellen. Perianth gestreckt-eiförmig, in der oberen Hälfte verengt, tief gefaltet, an der Mündung gekerbt bis kurz gezähnt. Sporen 8—10 μ diam. rotbraun. Elateren ebenso breit, gerade gestreckt, mit doppelter rotbrauner Spire. ♂ Ähren kurz, kätzchenförmig, wie bei *O. Sphagni.* Gemmen in gelbgrünen Häufchen am Gipfel aufrechter Sprosse, auch an den Blattflächen und an den Unterblättern, oval, ein- bis zweizellig, zartwandig, 14×24 μ diam. Sporogonreife im Frühjahr.

Die Pflanze betrachtete Nees anfangs als besondere Art, später stellte er sie aber zu *O. Sphagni*, wo sie bis in die letzte Zeit von vielen Autoren untergebracht wurde, obwohl sie sich hinreichend von ihr unterscheidet.

Daß *Jungermannia denudata* Hübener, Hep.-German. S. 101 (1834) nicht hierher gehört, sondern wohl zu *Haplozia sphaerocarpa* hat schon Nees (Naturg. II, S. 469) angeführt.

Die typische Form des *O. denudatum* hat Rabenhorst in der ersten Auflage dieser Kryptogamenflora Band II, S. 338 als *Sphagnoecetis Hübneriana* beschrieben: dieser Name mußte aber gegen den älteren, hier für die Art benutzten zurücktreten.

Unter den Formen des *O. denudatum* sind neben dem Typus mit dicht gestellten, gehöhlten Blättern noch bemerkenswert:

fo. laxa K. M. Blätter locker gestellt, flach ausgebreitet, habituell dem *O. Sphagni* ähnlich, Zellnetz aber sternförmig.

fo. Hübneriana (Rabenhorst.) Form der Sandsteinfelsen, häufig schwarzgrün gefärbt. Reich mit hellgrünen Gemmenköpfchen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Man hat bis jetzt vielfach bestritten, daß *O. denudatum* als besondere Art aufzufassen sei und sie dann zu *O. Sphagni* als Gemmen tragende Varietät gezählt. Auch von häufigen Uebergängen zwischen *O. Sphagni* und *O. denudatum* ist in der Literatur mehrfach die Rede. Wenn man aber beide Pflanzen eingehend vergleicht, dann findet man so zahlreiche Unterschiede, daß beide unmöglich als eine Art aufgefaßt werden dürfen. Vor allem bildet auch *O. denudatum* Formen, die habituell dem *O. Sphagni* gleichen, nur kleiner sind und ebenfalls an sumpfigen Stellen wachsen, aber trotzdem die für die Art charakteristischen Merkmale beibehalten. Von *O. Sphagni* unterscheidet sich *O. denudatum* folgendermaßen: Sie ist kleiner, die Blätter sind gewöhnlich gehöhlt, bei Sumpfformen auch flach ausgebreitet, das Stengelende ist in der Regel aufgerichtet, dreiseitig beblättert und trägt Gemmen. Die Blätter weisen keinen deutlichen Blattsaum auf, das Zellnetz ist in den Ecken äußerst stark, knotig verdickt, Unterblätter sind vorhanden, die Kutikula ist deutlich papillös.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Art hat ein recht vielseitiges Vorkommen, denn wir finden sie in Torfmooren, über Torfmoosen, in Moorlöchern, die die größte Zeit des Jahres mit Wasser angefüllt sind, ferner an trockeneren Stellen in den Mooren wie auf Torfboden, auf sandigem Boden, auf faulen Baumstümpfen und schließlich an schattigen und ganz sonnigen Stellen auf Felsen, vor allem häufig in Sandsteingebirgen. Auf Granit und Gneisfelsen ist sie selten. Kalkfelsen scheint sie zu meiden.

Wir finden das Moos in der Ebene, hier allerdings seltener, und im Gebirge, wo es in Mitteleuropa bei 600—1000 m offenbar am reichlichsten auftritt. Höhere Gebirgslagen scheint es offenbar nur wegen fehlender günstiger Standortsbedingungen zu meiden. In Steiermark gibt Breidler nur Standorte unter 1300 m an, in Tirol wurde sie noch bei 2200 m (Inntalhütte) und 2350 m (Kuhtai) gesammelt. Das ist aber wohl die obere Grenze des Vorkommens. In Europa ist *O. denu-*

datum sehr weit verbreitet vom Oesterreichischen Küstenland, von dem ganzen Alpenzug und den Pyrenäen bis nach Schottland und Skandinavien, wo sie noch bei 70° 40 bei Hammerfest auftritt. Im Erzgebirge und überall, wo Sandstein reichlich vorkommt, ist sie besonders häufig; im norddeutschen Flachland wurde sie seltener gesammelt.

Außerhalb Europa kennen wir das Moos noch aus Sibirien (Jenisei), Grönland und aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo es südlich noch im Staate Louisiana (ca. 30° n. Br.) angegeben wird. Nach Evans auch in den Tropen Amerikas und nach Stephani ferner noch in Japan gesammelt.

*O. denudatum* zeigt also eine zirkumpolare Verbreitung.

## 211. Odontoschisma Macouni.[1] (Aust.) Underwood, Bull. Jll. State Lab. Nat. Hist. Band II, Seite 92 (1884).

Synonyme: Sphagnoecetis Macouni Austin, Bull. Torr. Bot. Club. Bd. III, S. 13 (1872).

Jungermannia tessellata Berggren, Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 13 S. 43 (1875).

Sphagnoecetis communis var. tessellata Berggren, Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl., Band 13, S. 101 (1875).

Cephalozia (Odontoschisma) Austini Pearson, List Canad. Hepat. S. 10 (1890).

Odontoschisma Sphagni var. tessellatum Kaalaas, Vidensk. Skrift 1. (1898). S 14.

Odontoschisma tessellatum C. Jensen, Meddel. om Grönland, Band 15, S. 369 (1898).

Exsikkat: Berggren, Musci, Spetzberg. exs. Nr. 178.

Zweihäusig. Xerophyt? Pflanzen nur 1—2 cm lang, hellgrün bis weißlichgrün, habituell einer *Alicularia scalaris* ähnlich, in niedergedrückten Rasen auf Erde oder Moosen im Hochgebirge und in der Arktis. Stengel niederliegend, mit kurzen Rhizoiden besetzt, im unteren Teil mit zahlreichen ventralen Stolonen. Aeste entspringen gewöhnlich lateral an der Stelle, wo der

Fig. 64. Odontoschisma Macouni.
a Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{20}/_1$; b Zellen aus der Blattmitte, Verg. $^{400}/_1$ c Stengel mit lateralem, Perianth tragendem Aste, Verg. $^{20}/_1$; d Zellen am Blattrande, Verg. $^{280}/_1$; e Gemmen, Verg. $^{400}/_1$; f bis h ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{20}/_1$; i Längsschnitt durch einen kopfförmig angeschwollenen ♀ Ast mit jüngerem Sporophyt in der Kalyptra, daneben zwei unbefruchtete Archegone, etwas schematisiert, Verg. $^{45}/_1$; k Unterblatt mit Schleimpapillen, Verg. $^{280}/_1$; l ♂ Ast, Verg. $^{45}/_1$, m Zellen an der Perianthmündung, Verg. $^{280}/_1$. (Nach A. W. Evans).

[1]) Benannt nach John Macoun, Botaniker in Ottawa (Kanada).

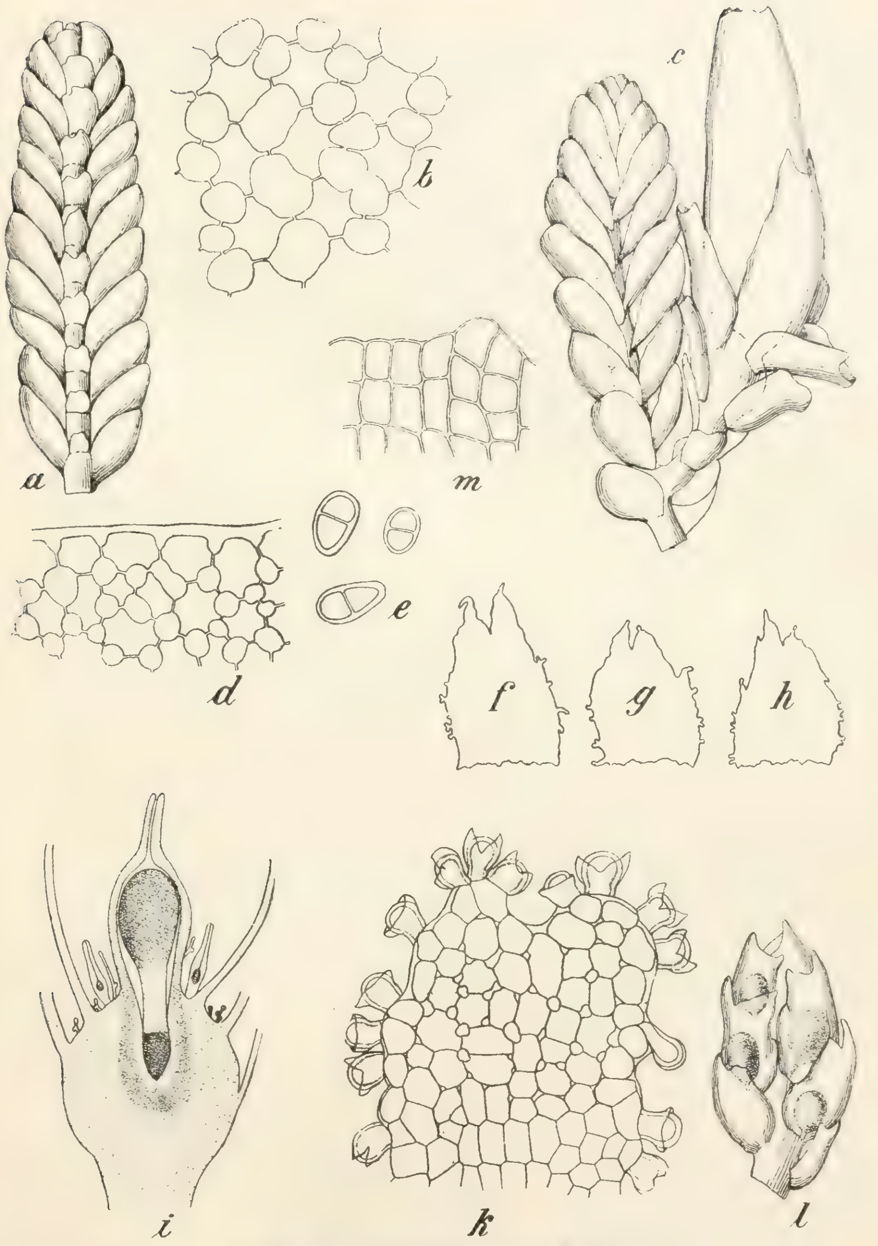



Fig. 64. Odontoschisma Macouni.
Figurenerklärung nebenstehend.

hintere Blattrand am Stengel angewachsen ist, seltener ventral oder in der Mitte zwischen ventral und lateral. Blätter sehr dicht gestellt, aufwärts gerichtet, ausgezeichnet kugelschalig, sodaß sie gewöhnlich nicht ohne am Rande einzureißen flach ausgebreitet werden können, den Stengel 1/2 umfassend, schräg angewachsen, nicht herablaufend, kreisrund, mitunter ausgebuchtet, Blattrand nicht durch größere Zellen gesäumt. Unterblätter klein aber doch deutlich, rechteckig bis breit-eiförmig, am Rande mit zahlreichen birnförmigen Schleimpapillen. Zellen 25—28 μ diam., in den Ecken äußerst stark knotig verdickt, sodaß diese Verdickungen nahezu so groß wie das Zellumen sind und das Zellnetz deshalb sternförmig bis fast schachbrettartig aussieht. Selten sind die Zellen weniger stark verdickt. Kutikula glatt. ♀ Ast ventral. Hüllblätter und Hüllunterblätter in zwei scharf zugespitzte Lappen kurz geteilt, am Rande gekerbt bis unregelmäßig gezähnt. Perianth doppelt so lang als die Hüllblätter, oben stumpf dreikantig, an der Mündung gerade abgestutzt, ganzrandig bis gekerbt. Sporen rotbraun, fein warzig punktiert, 14 μ diam. Elateren 9 μ breit, mit doppelter, lockerer Spire. ♂ Aeste knospenförmig, meist ventral gestellt, nur aus 3—4 Blattpaaren gebildet. Hüllblätter kleiner als die Stengelblätter, kurz zweiteilig, am vorderen Rande noch mit einem Zahn. Gemmen an niederliegenden oder aufsteigenden Sprossen mit drei Reihen gleicher, ausgefressen-gezähnter Blätter, ein- bis zweizellig, derbwandig, ähnlich den Puccinia-Teleutosporen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den übrigen europäischen Arten dieser Gattung, vor allem von dem nächststehenden *O. denudatum* ist *O. Macouni* leicht zu unterscheiden durch das alpine oder arktische Vorkommen, die meist heligrüne bis weißlichgrüne Farbe, die löffelartig hohlen Blätter, das schachbrettartige Zellnetz, die deutlichen Unterblätter mit zahlreichen Schleimpapillen, durch etwas größere Zellen etc.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in niedergedrückten, dem Substrat fest anliegenden Rasen auf Erde, Felsdetritus, in humösen Felsspalten, auf torfigem Boden etc. in Gebirgen Europas und Nordamerikas. Außer in der Arktis, wo das Moos öfter in der unteren Alpenregion gefunden wurde, ist es sehr selten. In Europa wurde es zuerst von Berggren aus Spitzbergen beschrieben, dann auch an ganz vereinzelten Stellen in Schottland, Norwegen, Schweden und Sibirien und im Alpenzuge gesammelt.

Nach seiner ganzen Verbreitung und Häufigkeit müssen wir *O. Macouni* für eine typisch arktische Pflanze ansprechen. Die südlichsten Standorte liegen in Europa im Alpenzuge, in Nordamerika im Staate Minnesota.

**Standorte:** Schweiz, an der Gemmi ob Kandersteg bei 1500 und 1900 m über Mossen auf Felsen oder häufiger auf torfartiger Erde mit Fissidens osmundioides und Lophozia grandiretis 1906 (Culmann)! Am Wasserfall unterhalb des Tschingelgletschers (Culmann). Ueber Moosen am Hohgantsandsteinfelsen, Birengraben ob Beatenberg, von 1700—1800 m hie und da (1912 Culmann)! Alpes Vaudoises, au dessous du glacier de Plan-Névé, 2200 m 1907 Meylan)! Tirol in den Bergen bei Hall (1912 Schiffner). Schottland, S. E. Highlands, Mid Perth; Benn Heasgarnich, 1000 m (1900 Eving; 1903 Young). Norwegen, Nordland, Alstenö, an feuchten Kalkfelsen direkt am Meeresufer bei Sandnaes (Kaalaas) Tromsöamt, Flöjfjeld, Bardo, Storfjeld, Rubben, Nordreisen, Jaoroaive (Arnell 1891). Schweden, Torne Lappmark, Kurravare (Fristedt und Bjonström 1852); Runtsiknopivare, Abiskojokk und Kierunatunturi (Eckstrand 1880); Lule Lappmark, Koikkjokk, Kaddepakte (Nyman 1891); Jämtland, Handölsforsen (Hartman 1850, Persson 1893)! im oberen Teil der Nadelwaldregion. Alle Ex. von Arnell bestimmt! Sarekgebirge, Pelloreppe in der Alpenregion (1902 Arnell und Jensen)! Spitzbergen, an der Kingsbai auf Erde spärlich (1868 Berggren)! Original des Sphagnoecetis communis. var tessellata Bergg.! Berggren, Musci Spetzberg., exs. Nr. 178. Sibirien, Jenisei, Tolstoinos, 70° 10′ n. Br.; Malo Briochovskij Insel auf schlammbedeckten Treibholzstämmen (Arnell 1876). Lena Tal (Nilsson-Ehle) det. Arnell. Grönland, Claushavn (1870 Berggren); Cape Stewart (Hartz); Hurry Jnlet; Cape Franklin, Cape Mary (Dusén). König-Oskar-Land; Ellesmere Land (Simmons). Yukon, Dawson (Williams); Hunker Creek, Gold Run Creek (Macoun). Ontario, „25 miles north of Michepicoten and near Otter Head, Lake Superior“ (Macoun). Original. Minnesota, near Grand Marais, north shore of Lake Superior (Holzinger).

### Literatur zur Gattung Odontoschisma.

Evans, A. W. Odontoschisma Macounii and its North American allies. Botan. Gazette, Bd. 36, Seite 321—348, Taf. XVIII—XX. (1903).

Lindberg, S. O., Manipulus muscorum secundus. Notiser ur Sällskap. pro F. et Fl. Fennica, Förhandl., Bd. 13, S. 357—361 (1874). Bringt Beschreibungen und Bemerkungen zu O. sphagni und O. denudatum.

Flora exsicc. Austro-Hungarica No. 2340. Von Breidler verfaßte Beschreibung des O. elongatum.

## Subfam. Calypogeieae.

# LIX. Gattung: **Calypogeia.**

Raddi. Jungermanniograf. Etrusca in Mem. Soc. Ital. di Sci. in Modena Bd. 18. S. 42 (1820).

Name von calyx = Kelch, Fruchthülle und hypogaeus = unterirdisch, weil der Fruchtsack in den Erdboden hinabhängt.

Synonyme: Kantius (Kantia) S. F. Gray, Nat. Arr. Brit., Pl, Bd. 1, S. 706 (1821). emend. S. O. Lindberg Musci Scand, S. 4 (1879).
Cincinnulus Dumortier. Comm. Bot., S. 113 (1822).

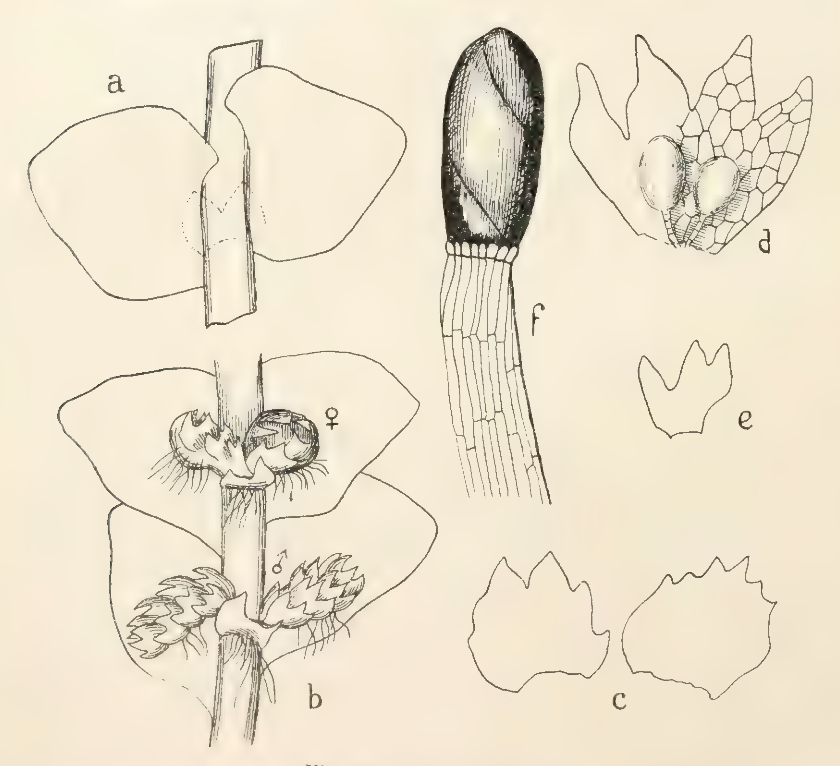



Fig. 65. Calypogeia.
a Stengeloberseite mit zwei Blättern; b Stengelunterseite mit 2 ♀ und 2 ♂ Ästen in den Achseln der Unterblätter (von C. sphagnicola); c ♀ Hüllblätter ausgebreitet; d ♂ Hüllblatt ausgebreitet mit Antheridien; e ♂ Hüllunterblatt ausgebreitet; f Sporogon mit Stiel.

Meist stattliche, 1—5 cm lange und 1—4 mm breite, gelblich- bis bläulichgrüne Pflanzen mit niederliegendem oder zwischen Moosen aufsteigendem Stengel und oberschlächtig gestellten Blättern. Rhizoiden entspringen am Grunde der Unterblätter aus Zellen, die von den übrigen Unterblattzellen durch geringe Größe häufig abweichen. Blätter wechselständig, dicht oder locker gestellt, mit dem vorderen Rand den Stengel halb umfassend, mit dem hinteren oft etwas herablaufend, breit-eiförmig, etwas konvex, Spitze abgerundet oder kurz eingeschnitten. Unterblätter für die Artunterscheidung sehr wichtig, gewöhnlich entfernt gestellt, eiförmig bis kreisrund, so breit wie der Stengel oder 2—3 mal so breit, ganzrandig oder mehr oder weniger tief geteilt, dem Stengel

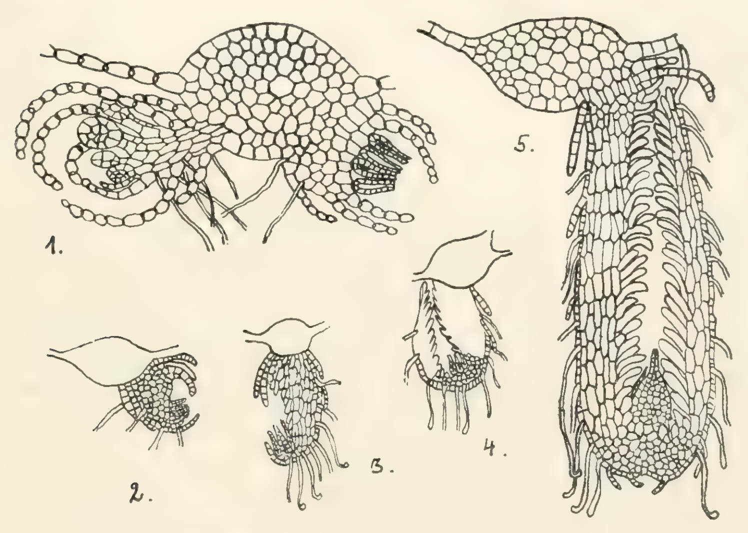



Fig. 66. Calypogeia trichomanis.
Entwicklung des Fruchtsackes. 1. Stengelquerschnitt mit Antheridien- und Archegoniengruppe. 2—5 Querschnitt durch den Fruchtsack in verschiedenen Stadien. (Nach Douin.)

anliegend oder abstehend. Zellen durchweg sehr groß, 30—80 μ diam., dünnwandig, in den Ecken gar nicht oder nur wenig verdickt. Kutikula bei den meisten Arten glatt. Inflorescenz paröcisch, autöcisch oder diöcisch, knospenförmig, endogen aus den Achseln der Unterblätter entspringend. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, viel kleiner als die Stengelblätter, quadratisch, bis $^1/_2$ in

2—3, öfters nochmals eingeschnittene Lappen geteilt. Perianth fehlt. Nach der Befruchtung senken sich die Archegone, indem der sie tragende Ast ungleichmäßig wächst (es wächst fast nur die untere Seite) und schließlich stehen sie auf dem Grunde eines innen hohlen, 2—3 mm langen, dickwandigen Fruchtsackes, dessen Innenwand mit keulenförmigen Papillen ausgekleidet ist. Auf der Außenseite des Fruchtsackes stehen zwischen zahlreichen Rhizoiden mitunter auch einzelne Blättchen, welche zeigen, daß der Fruchtsack ein umgewandelter Sproß ist. Der Rest der Hüllblätter findet sich als kleiner Blattkranz an der Mündung des Sackes. Von dessen Grunde entwickelt sich der Sporophyt. Sporogon walzenförmig, spiralig gedreht, oben stumpf-kegelförmig zugespitzt, bis zum Grunde in 4 schmale, zweizellschichtige, nach dem Aufspringen der Kapsel um sich selbst gedrehte Klappen geteilt. Außenschicht aus großen Zellen mit knotigen Wandverdickungen. Innenschicht aus schmalen Zellen mit zahlreichen Halbringfasern. Kapselstiel anfangs aus parallel laufenden Zellen gebildet, später, beim Eintrocknen, seilartig gedreht. Im Querschnitt aus 16 schwach verdickten Randzellen und ungefähr ebensoviel Innenzellen gebildet, die jedoch später zerfallen, sodaß der Stiel innen hohl wird. Sporen kugelig, 10—14 $\mu$ breit. Elateren fast ebenso breit. ♂ Aehre knospenförmig, oft etwas sichelförmig gekrümmt, aus 4—8 dicht gestellten, bauchig hohlen Hüllblattpaaren gebildet, ausgebreitet quadratisch, 3-teilig, viel kleiner als die Stengelblätter, mit 1—2 Antheridien in den Achseln. Unterblätter klein, lanzettlich. Gemmen bilden sich besonders an lichtarmen Stellen, gewöhnlich am Ende klein beblätterter, aufgerichteter Triebe, oval bis kugelig, 1—2-zellig, glatt, anscheinend an Windübertragung angepaßt.

### Nomenklatur.

Da ein Teil der Autoren die Gattung, welche in diesem Werke (Band I S. 504) als *Gongylanthus* bezeichnet wurde, unter *Calypogeia* versteht, andere dagegen *Kantia* und *Calypogeia* für identische Namen halten, ist es verständlich, daß in solchen Schriften, deren Verfasser mit der Systematik der Lebermoose wenig vertraut sind, die beiden grundverschiedenen Gattungen *Gongylanthus* und *Calypogeia* vielfach verwechselt werden, wodurch in verschiedenen Lehr- und Handbüchern ein ungeheuerer Wirrwarr in Bezug auf diese Gattungen übergegangen ist.

Dr. E. Levier in Florenz fällt das Verdienst zu, die bis in letzte Zeit recht unsichere Gattungsbezeichnung durch mehrere Veröffentlichungen soweit

geklärt zu haben, daß heutzutage die Mehrzahl der Hepatikologen wieder die frühere Bezeichnung *Calypogeia* für die hier in Frage stehende Gattung verwendet.

Am kürzesten hat Levier die für die Nomenklatur dieser Gattung in Betracht kommenden Verhältnisse in einer Anmerkung seiner Arbeit: Appunti di briologia italiana Bull. della Soc. bot. italiana 1905 S. 209, geschildert. Weil diese Bemerkung für die Beurteilung der Priorität des Gattungsnamens *Calypogeia* sehr wichtig ist, gebe ich sie in Übersetzung hier wieder:

„Die Namen *Kantia* (oder *Kantius*) S. F. Gray 1821 und *Cincinnulus* Du Mort. 1822 widersprechen beide den Prioritätsregeln, weil ihre charakteristischen Merkmale wie es scheint aus der Diagnose der Gattung *Calypogeia* abgeschrieben sind, die einige Jahre zuvor (1818) von Guiseppe Raddi publiziert und durch Abbildungen erläutert wurde. Raddi hat seine Gattung in zwei Sektionen geteilt, die durch das Vorhandensein oder Fehlen von Unterblättern charakterisiert sind und in Wirklichkeit den Rang von Gattungen besitzen. Welcher dieser beiden Sektionen soll nun der Name *Calypogeia* bleiben? Nees von Esenbeck (1836) behält ihn für die Gruppe mit Unterblättern und wendet für die andere Gruppe, ohne Unterblätter, die Bezeichnung *Gongylanthus* an und zwar mit Recht, denn die erste Art, die schon 1808 unter dem Namen *Jungermannia calypogeia* Raddi beschrieben wurde, gehört zu den „*Amphigastriatae*". Diese Art, der unbestrittene Prototyp der Gattung, die spätere *Calypogeia fissa* (L.) Raddi, mit ihrer Varietät *integrifolia* (= C. trichomanis) hat außerdem den spezifischen Beinamen zur Bildung der Substantivs *Calypogeia* geliefert und konnte schon aus diesem Grunde nicht von der Gattung *Calypogeia* emend. getrennt werden. — Diese Nomenklatur war seit ungefähr 40 Jahren im allgemeinen Gebrauch, bis es S. O. Lindberg gefiel, den Namen *Kantia* für die alte Sektion „*Amphigastriatae*" hervorzusuchen, trotzdem der unnütze Namen von Gray aus purer Unkenntnis der Arbeit von G. Raddi geschaffen worden ist. Etwas später versucht A. Le Jolis statt dessen *Cincinnulus* Du Mort. für diese Gruppe einzuführen, indem er, ähnlich wie Lindberg, die übliche Bezeichnung *Calypogeia* wechselt und auf die Gruppe der „*Ex-Amphigastriatae*" überträgt. Aber die von Du Mortier und von Le Jolis für eine solche Substitution beigefügten Beweise halten einer Prüfung nicht stand, weil sie auf der falschen Annahme begründet sind, daß die Gruppe „*Examphigastriatae*" den Prototyp der Raddi'schen Gattung umfasse, während die Beschreibungen von *C. ericetorum* und *C. flagellifera* Raddi 10 Jahr jünger sind als die Veröffentlichung der *Jungermannia calypogeia*. Ich wäre auf dieses Argument nicht zurückgekommen, wenn nicht einige französische Autoren (Boulay, Douin) fortführen, *Cincinnulus trichomanis* und *C. argutus* zu schreiben."

## Geschichtliches.

Als Nees v. Esenbeck im Jahre 1838 die Gattung *Calypogeia* in seiner Naturgeschichte der europäischen Lebermoose beschrieb, waren ihm zwei Arten aus Europa bekannt, die durch ganz Europa verbreitete *C. trichomanis*, von der er zahlreiche Formen unterschied, und die maritime *C. arguta*.

In neuester Zeit, wo das Aufspalten formenreicher Arten in zahlreiche kleine Arten an der Tagesordnung ist, wurde natürlich auch die Sammelspezies *C. trichomanis* weiter gegliedert.

Zunächst wurde die schon von Raddi scharf beschriebene *C. fissa* von *C. trichomanis* abgetrennt, da sie gerade noch genügend charakterisiert ist, um als Art gelten zu können.

Im Jahre 1900 sonderte Schiffner von *C. trichomanis* eine weitere Art, *C. Mülleriana* ab, die aber wieder einzuziehen ist, da sie sich von erstgenannter nicht genügend unterscheidet und zudem noch z. T. eine zweite Art (*C. suecica*) umfaßt. Die im gleichen Jahre von Pearson als Art aufgefaßte *Kantia Sprengelii* stellt nur eine Form der *C. fissa* dar. Arnell brachte dann durch eine 1902 erschienene Veröffentlichung, in der *C. sphagnicola*, *C. suecica* und *C. submersa* als neue Arten beschrieben werden, neues Licht in die Formenfülle. Die letztgenannte Pflanze, eine Wasserform, wird hier zu *C. sphagnicola* gezogen. Von der *C. trichomanis* trennte ich dann *C. Neesiana* als weitere gut umgrenzte Art ab. Im Jahre 1906 erwähnt Warnstorf in der Kryptogamenflora von Brandenburg nicht weniger als 11 *Calypogeia*-Arten, darunter *C. adscendens* und *C. paludosa* als nov. spec., die aber schon bekannten Arten zuzuzählen sind, und zwar kann ich die erste nur als Form der *C. trichomanis*, die letzte als solche der *C. sphagnicola* ansehen. Im Jahre 1907 beschreibt Evans zwei neue *Calypogeien* aus Nordamerika: *C. Sullivantii* und *C. tenuis*, von denen die erste mit der europäischen *C. arguta* identisch oder doch wenigstens äußerst nahe verwandt ist, die andere zu *C. sphagnicola* gehört.

Meylan hat in zwei Abhandlungen einige neuerdings beschriebene Arten einer eingehenden Kritik unterzogen. Er hält *C. trichomanis*, *C. suecica*, *C. Neesiana*, möglicherweise auch *C. sphagnicola* für Arten, *C. fissa* dagegen nur für eine Varietät der *C. trichomanis*. Auch Massalongo liefert in einer monographischen Bearbeitung der italienischen *Calypogeia*-Arten manche wertvollen Beiträge zur Gliederung dieser formenreichen Gruppe. Es blieb aber noch eine Durcharbeitung aller europäischen Formen übrig, um die Umgrenzung der Arten und deren Variabilität sicher zu stellen. Zu diesem Zwecke habe ich neuerdings auch die Neesschen *Calypogeia*-Formen des Straßburger Herbars, das mir in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt wurde, einer Nachprüfung unterzogen.

## Formen.

Seit man die zahlreichen Arten von der ehemaligen *C. trichomanis* abgegliedert hat, ist die Formenfülle, die in dieser Gattung herrscht, erst recht klar geworden. Die meisten Arten wachsen auf den verschiedenartigsten Unterlagen und bei wechselnder Feuchtigkeit und ändern darum in der Gestalt mitunter erheblich ab, ohne aber in den charakteristischen Artmerkmalen allzustark abzuweichen. Namentlich *C. trichomanis* umfaßt, trotz der Abtrennung mehrerer Spezies, noch einen größeren Formenschatz, dessen Gliederung auf die größten Schwierigkeiten stößt, weil fast jeder Standort andere Formen hervorbringt.

Die außereuropäischen Calypogeien, besonders die asiatischen sind noch zu wenig mit den europäischen verglichen worden. Wahrscheinlich dürften noch einige der zahlreichen in letzter Zeit beschriebenen einzuziehen oder mit schon bekannten Arten zu vereinigen sein.

### Arterkennungsmerkmale.

Um die *Calypogeia*-Arten bestimmen zu können, sind Sporogone nicht nötig, da diese nur dort Unterschiede zeigen, wo der Gametophyt auch zahlreiche aufweist.

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale geben die Blätter und die Unterblätter ab. Bei den Blättern ist die Form, die Gestalt der Spitze (ganzrandig oder zweizipfelig) und das Zellnetz (der Blattmitte) zu berücksichtigen. Die Größe und Verdickung der Blattzellen ist ebenfalls von Bedeutung, doch nicht bei allen Arten. Bei *C. trichomanis* z. B. schwankt das Zellnetz stark, denn es gibt Formen, die doppelt so große Zellen aufweisen als andere und daneben gibt es allerhand Zwischengrößen. In den Unterblättern lassen sich die Arten bei weitem am besten erkennen. Die Größe, Gestalt und Breite, verglichen mit dem Stengel, sind bei den einzelnen Arten verschieden, bei Formen derselben Art aber kaum. Da die Unterblätter bei den meisten Arten verhältnismäßig groß und leicht abzulösen sind, läßt sich die Gestalt mühelos feststellen. Um aber ein Durchschnittsbild von ihnen zu erhalten, empfiehlt es sich, mehrere von verschiedenen Stämmchen zu untersuchen.

Auch in der Inflorescenz kommen Unterschiede vor, die aber weniger konstant und auch weniger leicht nachzuweisen sind, sodaß man auch diese Merkmale erst in zweiter Linie zur Unterscheidung heranzuziehen braucht.

### Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Unterblätter kreisrund oder breiter als lang, 2—3 mal so breit als der Stengel, diesem fest anliegend, nur ausgerandet oder ganz kurz eingeschnitten. **C. Neesiana** (S. 236).

B. Unterblätter $^1/_2$—$^3/_4$ zweiteilig, vom Stengel ± abstehend.

I. Unterblätter sehr klein, Lappen pfriemenförmig, am Außenrande noch mit je einem zugespitzten Zahn. Blätter eiförmig, mit zwei zugespitzten Zipfeln. Blattzellen sehr groß 40—70 $\mu$. Blatt-Kutikula warzig rauh. Atlantische Pflanze. **C. arguta** (S. 256).

II. Lappen der Unterblätter eiförmig. Blattzellen 30—50 $\mu$. Blatt-Kutikula glatt.

1. Unterblätter nicht oder kaum breiter als der Stengel, decken sich gegenseitig nicht, Lappen stumpf. Einhäusig.

a. Unterblätter $^1/_3$ bis höchstens $^1/_2$ geteilt. Blätter nicht oder nur ausnahmsweise eingeschnitten, nicht herablaufend. Häufig. **C. Trichomanis** (S. 247).

b. Unterblätter bis $^3/_4$ oder noch tiefer geteilt

*α*. Pflanzen stattlich, 3—4 mm breit, auf Erde in der unteren Bergregion. Blätter kurz eingeschnitten. Unterblätter

so breit wie der Stengel, bis fast zum Grunde geteilt, Lappen am Außenrande noch mit je einem stumpfen Zahn. **C. fissa** (S. 252).

β. Pflanzen zart, 1—2 mm breit, gelblichgrün, auf sumpfigen Stellen (Hochmooren), meist im Gebirge. Blätter herablaufend. **C. sphagnicola** (S. 242).

2. Unterblätter doppelt so breit als der Stengel, decken sich gegenseitig teilweise, mit scharfem Einschnitt und spitzen Lappen. Zweihäusig. Nur auf morschem Holz. **C. suecica** (S. 232).

**212. Calypogeia suecica**[1]) (Arn. und Perss.) K. Müller, Beihefte zum Bot. Centralbl., Bd. 17, S. 224 (1904).

Synonyme: Kantia suecica Arnell und Persson, Revue bryol. Bd. 29, Seite 29 (1902).

Cincinnulus suecicus K. M., Beih. Bot. Centralbl., Bd. 13, S. 98 (1902).

Cincinnulus Trichomanis var. suecicus Meylan, Bull. de l'Herb. Boissier II ser. Bd. 6, S. 499 (1906).

Kantia Mülleriana Schiffner, „Lotos" 1900 Nr. 7. Nachweis einiger für Böhmen neuer Bryophyten zum kleinsten Teil!

Exsikkat: C. Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs., Nr. 98 zum größten Teil.

Zweihäusig. Xerophyt. In dichten, gelbgrünen, seltener braungrünen, flachen Rasen auf morschem Holz im Gebirge. Kleiner als *C. trichomanis*. Stengel 0,5—1 cm lang, verzweigt, mit langen, büschelweise am Ende der Unterblätter entspringenden Rhizoiden, auf dem Substrat niederliegend, nicht sehr daran haftend, einzelne Stengel am Ende aufgerichtet, mit Gemmen. Blätter herz-eiförmig, dicht gestellt, am Stengel schräg angewachsen, 1 mm lang und fast ebenso breit, flach oder mit der Spitze zurückgebogen, hier stumpf zugespitzt oder seltener kurz zweiteilig, mitunter mit buckeligem Rande. Unterblätter besonders am unteren Teil der Pflanzen vom Stengel etwas abstehend, doppelt so breit als dieser, gegen das Stengelende sich dachziegelartig deckend, fast kreisrund, 0,5—0,6 mm breit, $^1/_2$—$^3/_4$ durch rechtwinkeligen Einschnitt in zwei breit-eiförmige, zugespitzte, am Außenrande manchmal noch mit je einem stumpfen Höcker

[1]) Wurde anfangs nur in Schweden gefunden.

versehene Lappen geteilt. Zellen rundlich-sechseckig, in den Ecken dreieckig verdickt, 25×35 μ diam. Kutikula punktiert rauh oder glatt. Kapsel zugespitzt-walzenförmig, 2—3 mm lang und 0,5 mm breit auf 1 cm langem wasserhellem Stiel. Innen-

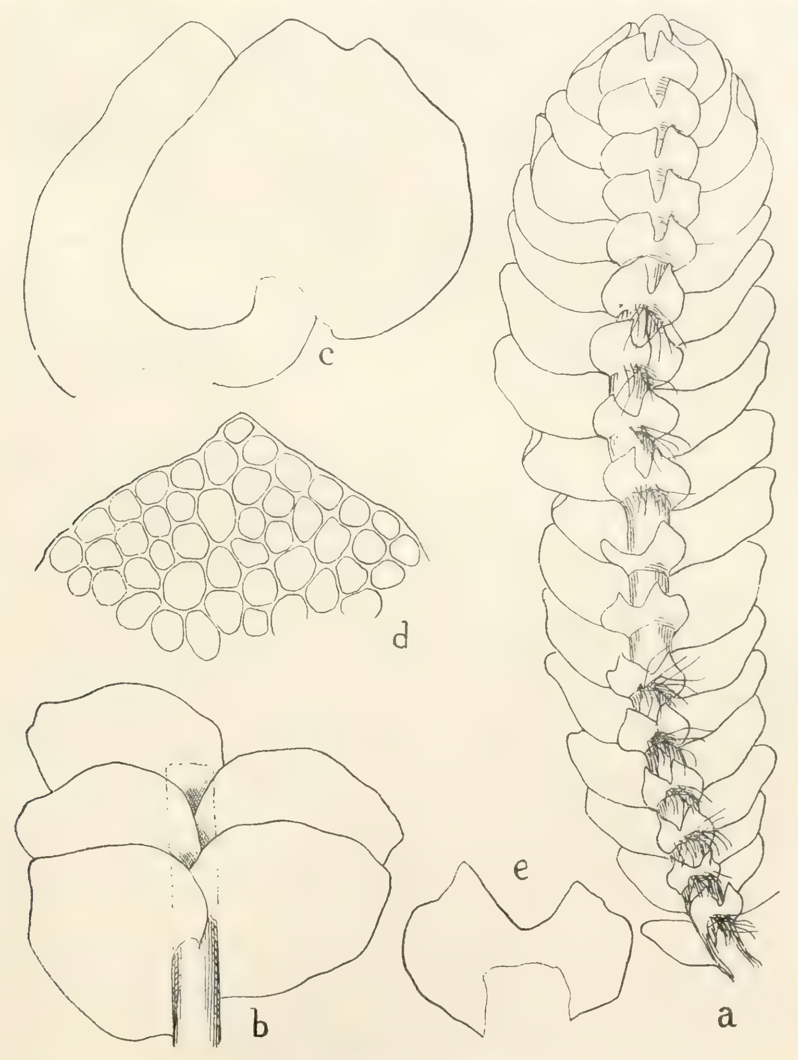



Fig. 67. Calypogeia suecica.

a Pflanze von der Unterseite Verg. $^{25}/_{1}$; b Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{30}/_{1}$; c Zwei Blätter ausgebreitet Verg. $^{50}/_{1}$; d. Zellnetz einer Blattspitze $^{260}/_{1}$; e Unterblatt ausgebreitet Verg. $^{50}/_{1}$. (Vergl. auch Fig. 38 S. 45 des ersten Bandes.)

schicht der Kapselwand mit zahlreichen parallel laufenden Halbringfasern. Außenschicht aus 8 Zellreihen, von denen immer die übernächste Längswand schwach-knotige Verdickungen aufweist. Sporen 8—10 μ diam., braun. Elateren 8—10 μ dick, mit doppelter, locker gewundener, rotbrauner Spire. ♂ Aeste knospenförmig, entspringen in den Achseln der Unterblätter. Hüllblätter dicht gestellt, gehöhlt, 2—4 teilig. Gemmen am Ende von zierlichen, aufgerichteten, kleinblätterigen Ästen, rundlich-oval, zweizellig, hyalin und dünnwandig, 15—20 μ diam. Sporogonreife: Mai-Juni.

**fo. erecta.** Meylan, Revue bryolog. 1908 Seite 74.

Von zarter Gestalt, hellgrüner Farbe, in aufrechten 1—2,5 cm hohen Rasen, auf faulem Holz, offenbar in feuchter Lage. Zellen 30 × 35 μ diam, in den Ecken ganz schwach verdickt. Sonst genau wie der Typus und wohl nur eine hygrophytische bis mesophytische Form desselben.

*C. Mülleriana* wurde von Schiffner schon 1900 beschrieben, *C. suecica* von Arnell und Persson zwei Jahre später. Obwohl *C. Mülleriana* z. T. auch *C. suecica* umfaßt, habe ich doch den späteren Namen beibehalten, da von Arnell und Persson die Pflanze ganz klar gekennzeichnet und abgebildet ist, während *C. Mülleriana* eine Mischart darstellt. Näheres Vergl. Seite 250.

**Unterscheidungsmerkmale:** *C. suecica* ist in dem großen Calypogeia-Formenkreis eine der am schärfsten ausgeprägten Formen. Sie ist meistens schon habituell zu erkennen, durch die gelbgrüne Farbe, geringe Größe, etwas sparriges Aussehen infolge der Blattanheftung und durch ihr, wie es scheint, ständiges Vorkommen auf morschem Holz. Außerdem ist sie charakterisiert durch große Unterblätter (zweimal so breit als der Stengel), die zu $^3/_4$ in zwei dreieckige, am Außenrande oft mit je einem stumpfen Höcker versehene, zugespitzte Lappen geteilt sind. Das Zellnetz ist in den Ecken deutlich verdickt und kleiner als bei *C. trichomanis*. Von der habituell oft zum Verwechseln ähnlichen und bisher auch viel mit ihr verwechselten *Calyp. Neesiana var. repanda* durch die tief eingeschnittenen Unterblätter mit zugespitzten Blattlappen sofort zu unterscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Obwohl wir *C. suecica* nun schon von einer recht großen Anzahl von Fundorten kennen, ist sie mir doch noch von keinem anderen Standort als von morschem Holz bekannt geworden, wo sie meist mit *Cephalozia* und *Dicranum*-Arten gemeinsam wächst.

In tieferen Lagen ist sie selten und hier offenbar als Relikt aufzufassen, dagegen zeigt sie im Gebirge eine ziemlich weite Verbreitung. Sie scheint arktisch-alpin zu sein.

Die Pflanze ist bisher bekannt geworden aus den Pyrenäen, Alpen, vom Jura bis zum österreichischen Küstenland, aus dem Schwarzwald, Fichtelgebirge, Böhmerwald, aus der Tatra, aus Pommern, Schottland, Schweden und Nordamerika. Zweifellos wird man sie später auch noch aus dem Riesengebirge und Harze nachweisen können.

**Standorte**: Pommern, Ubedel, Rev. Schloßkämpen, Jag. 72 (Hintze)! Hohe Tatra, in der Gegend von Barlangligel neben Sárberek: Javorinaer Kalkalpen unter der Joworinka Wand; Tycha-Tal (Györffy 1910) det. Schiffn. Böhmerwald, am Arber, Seebachweg; Arbersee; Rachelsee; am Lohberger Ossawege (Familler). Fichtelgebirge, Weg zum Haberstein (Familler). Baden: Auffallenderweise bisher nur im südlichen Teil des Schwarzwaldes gefunden, hier aber ziemlich verbreitet und zwar: auf der Westseite des Feldsees (1901 K. M.)! Karl-Egonsweg am Feldsee (K. M.)! Große Rinne am Seebuck (Kobelt). Im oberen Bärental nahe dem Raimartihof; neben der Rinkenstraße am Feldberg, wo sie an das „Zastlerloch" herankommt (1898 K. M.)! Ravennaschlucht bei Höllsteig (K. M.)! „Napf" am Feldberg (K. M.)! Oberes Prägbachtal bei Todtnau (K. M.)! Sägenwald zwischen Spießhorn und Menzenschwand (K. M.)! Kriegsbachschlucht nordöstlich vom Herzogenhorn (K. M.)! Knappengrund auf der Belchennordseite (K. M.)! Bayern, Tegernsee, im Urwald der Söllbachau (1906 Wollny)! Schwärzerweg am Aufstieg zur Rotenwand im Wettersteingebirge (Loeske). Weg vom Grauen Bären zum Leimbachfall bei Kochel (Familler). Im Allgäu, Kammweg über den Schwarzenberg; Sauwald ober Hinterstein! im vorderen Haidack; am Vorderbolgen, Ostseite (Familler). Hintersteinertal (Loeske u. Osterwald). Beim Chiemsee, Bernau am Hitzelsberg; über dem Geschwendt! am Gederer (Paul). Oberpfalz, Mötzinger Nachtweide u. Erlengrund bei Zeitweid ober Tirschenreuth (Familler). Tirol Zillertal, im Scheulingswald bei Mayrhofen (Loeske). Bei Kitzbühel am Weg zum Zeyzerkopf 900 m (Wollny). Niederösterreich (nach Schiffner briefl.) Schweiz, im Wald bei den Giswyler Stöcken am Weg von Giswyl hinauf (Neumann 1904)! det. K. M. Maderanertal beim Hotel S. A. C. (1905 K. M.)! Kanton Bern: an der Glütsch 620 m (Culmann); Kiental 750 und 1650 m (Culmann); Suldtal 1250 m (Culmann). Im Zentraljura an mehreren Stellen (Meylan). Italien, im Walde „Cansiglio" prov. Treviso (Spegazzini 1877)! Monte Slenzer oberhalb Pontebba, Prov. Udine (Massalongo). Österreichisches Küstenland, Ternovaner Wald in vielen Dolinen (Loitlesberger). Frankreich, Pyrenäen, in Wäldern nördlich vom Pic d'Anie (1903 K. M.)! Neben der Cascade d'Enfer bei Bagnière-de-Luchon 1903 K. M.)! Schottland, West Jnverness Resipol, Sunart (1899 Macvicar). Schweden, Prov. Herjedalen, par Hede (1899 Persson). Original. Prov. Vestmanland bei Ramnäs (1900 Persson). Nordamerika, Maine, Mt. Katahdin (Cowles Party, 33) det. Evans. Connecticut, Stafford (Nickolson) det. Evans.

**fo. erecta.**

Schweiz, Jura, auf faulem Holz am Suchet (Meylan)!

**213. Calypogeia Neesiana**[1] (Mass. u. Carest.) K. Müller bei Loeske. Abh. Bot. Ver. Brandenburg. Bd. 47. S. 320 (1905).

Synonyme: Kantia trichomanis var. Neesiana Massalongo und Carestia Epat. Alp. Penn. in Nuovo Giorn. Bot. Ital. Bd. 12, S. 351 (1880)

Calypogeia trichomanis var. Neesiana K. Müller, Beih. Bot. Centralbl. Bd. 10, S. 217 (1901).

Kantia Neesiana K. Müller in Migula Krypt. Fl. Deutschl., Oesterr. und Schweiz Bd. I, S. 462 (1904).

Cincinnulus Neesianus Familler, Denkschr. Bayr. bot. Gesellsch. Regensburg Bd. X, Seite 26 (1907).

Calypogeia integristipula Stephani, Spec. Hep., Bd. III, S. 394 (1908)

Exsikkaten: Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 116.

Erb. critt. ital. Nr. 912!

Gottsche und Rabenhorst Hep. Europ. exs. Nr. 134! 135!

Einhäusig (Paröcisch). Mesophyt-Xerophyt. In flachen, gelbgrünen, nicht blaugrünen, oft weit ausgedehnten Ueberzügen auf Erde, Sandsteinfelsen etc. Stengel 2—3 cm lang, niederliegend, wenig verzweigt, mit langen Rhizoidenbüscheln aus dem Grunde der Unterblätter. Blätter dicht gestellt, seitlich ausgebreitet, am Stengel nur wenig herablaufend, oval bis breit-eiförmig, an der Spitze abgerundet, mitunter kurz ausgeschnitten, mit längsgestreckten Zellen gesäumt. Zellen im allgemeinen kleiner als bei *C. trichomanis*, in der Blattmitte 30 μ bis 35>40 μ diam., dünnwandig, in den Ecken ab und zu schwach dreieckig verdickt. Kutikula glatt. Unterblätter sehr groß, halbsogroß als die Blätter, dem Stengel und den Blättern fest angepreßt, decken sich gegenseitig ein wenig, nahezu dreimal so breit als der Stengel, kreisrund oder etwas breiter als lang, völlig ganzrandig oder nur ganz kurz eingeschnitten oder ausgebuchtet. ♂ und ♀ Infloreszenzen nebeneinander in den Achseln der Unterblätter. Kapsel wie bei *C. trichomanis*. Außenschicht der Kapselklappen 8—10 Zellreihen breit. Sporen braun, 14 μ diam. Gemmen besonders an Oertlichkeiten mit wenig Licht z. B. in Felshöhlen etc., am Ende aufgerichteter Triebe, oval, 1—2zellig, dünnwandig.

[1]) Benannt nach Dr. Chr. Gottfr. Nees von Esenbeck, Prof. der Botanik an der Universität Breslau. Geboren am 14. Februar 1776 zu Erbach im Odenwald, gestorben am 16. März 1858 in Breslau.

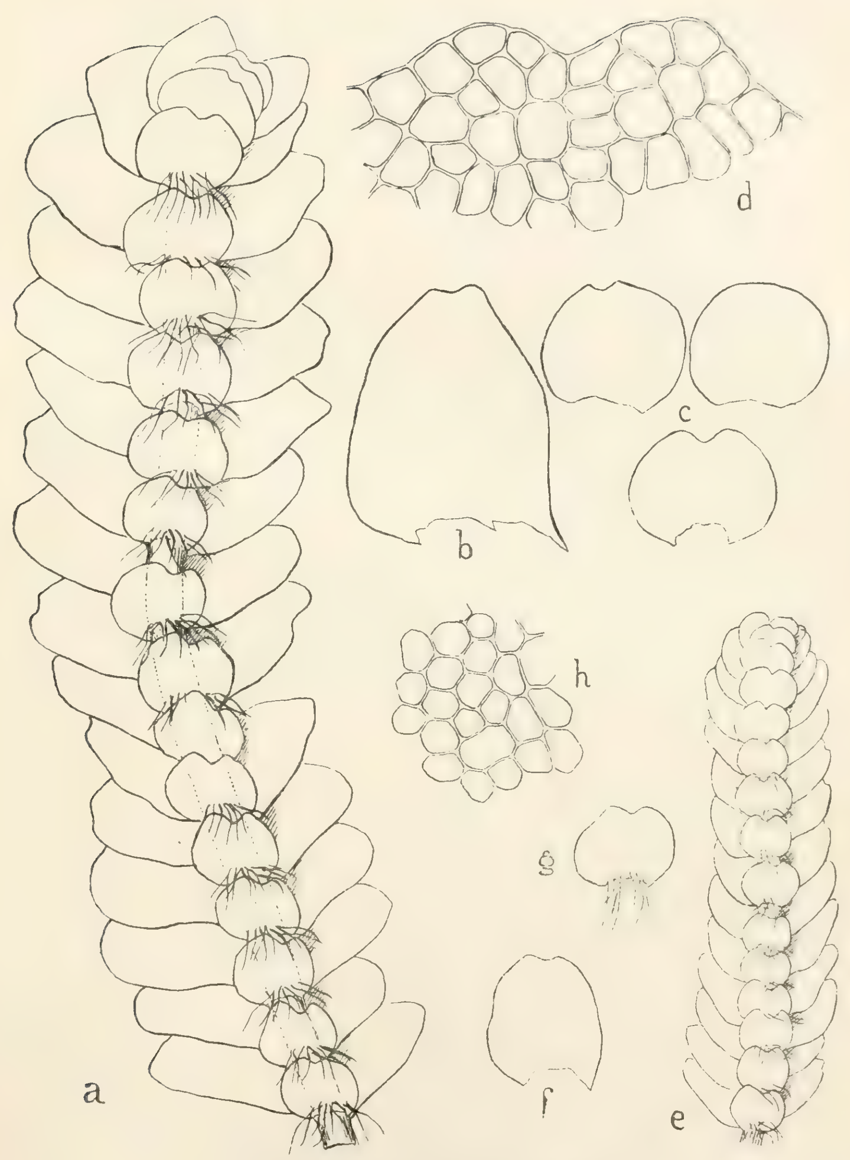



Fig. 68. Calypogeia Neesiana.

a Pflanze von der Unterseite gesehen Verg. $^{20}/_1$; b einzelnes Blatt Verg. $^{30}/_1$; c einzelne Unterblätter Verg. $^{30}/_1$; d Zellnetz der Blattspitze Verg. $^{250}/_1$; e—h var. repanda. e Pflanze von der Unterseite Verg. $^{20}/_1$; f Blatt, g Unterblatt Verg. $^{30}/_1$; h Zellnetz aus der Blattmitte Verg. $^{250}/_1$.

**var. repanda**[1]) (K. Müller) Meylan, Rev. bryol. (1908) S. 71.

Synonyme: Calypogeia suecica var. repanda K. Müller, Beih. Bot. Centralbl. Bd. XVII, S. 225 (1904).

Calypogeia Neesiana var. minor Massalongo, Spec. ital. gen. Calypogeia S. 13 „Malpighia" Bd. XXII (1908).

Calypogeia trichomanis var. compacta Meylan, Rev. bryol. 1910 S 79 (fide Original)!

Exsikkat: Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 117.

Xerophyt. Viel kleiner als der Typus, nur 1 mm breit und bis 5 mm lang, gleicht habituell der *C. suecica*. Blätter dicht gestellt, in der Form wie beim Typus, nur kleiner, ebenso die Unterblätter. Zellen dünnwandig, in den Ecken schwach verdickt, kleiner als beim Typus, in der Blattmitte 25×30 μ diam., eine Reihe längsgestreckter Zellen längs des Blattrandes. Auf Erde, vermodertem Holz, auf Torfboden etc., jedoch seltener als der Typus.

Die Pflanze wurde von mir ursprünglich zu *C. suecica* als *var. repanda* gestellt, wohin sie manche verwandtschaftlichen Beziehungen aufweist. Bei weiterem Studium von Material mehrerer Standorte ergaben sich jedoch Bedenken, ob die Einreihung der Pflanze bei *C. suecica* am Platze sei. Von Meylan und Massalongo wurde sie dann zu *C. Neesiana* als *var. minor* gestellt, wo sie sicher den richtigen Platz hat. Sie unterscheidet sich vom Typus außer durch geringere Größe auch durch kleineres Zellnetz.

**var. hygrophila**[2]) K. M. nov. var.

Hygrophyt. Wächst in lockeren, gelbgrünen, einer *C. sphagnicola* ähnlichen Überzügen auf oder zwischen Torfmoos im Gebirge, mitunter auch am Rande von Moorlöchern oder vollständig im Wasser untergetaucht. Pflanzen kleiner und zarter als der Typus, 1 bis höchstens 2 mm breit und 0,5—2 cm lang, kriechend, reich verästelt. Blätter herablaufend, am Rande durch längsgestreckte Zellen gesäumt. Zellen ungleich groß, an der Blattspitze 30 μ, in der Blattmitte 40—50 μ diam., Ecken schwach verdickt. Unterblätter doppelt so breit als der Stengel, diesem anliegend, entfernt gestellt, kreisrund und schwach ausgerandet.

[1] repandus = ausgeschweift, mit Bezug auf die Unterblätter.
[2]) hygrophilus = Feuchtigkeit liebend.

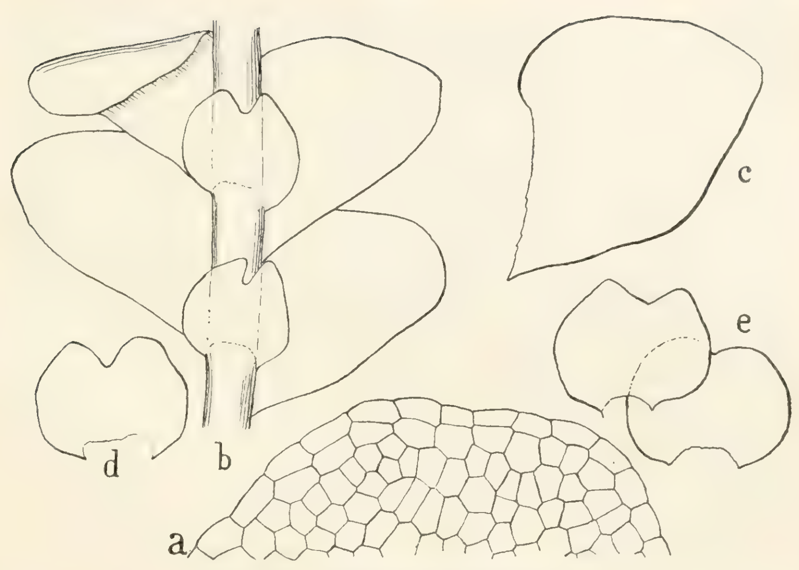



Fig. 69. Calypogeia Neesiana.
a var. hygrophila, b—e var. laxa.
a Blattspitze mit Zellnetz, Verg. $^{140}/_1$; b Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{20}/_1$; c einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{20}/_1$; d, e verschiedene Unterblätter, Verg. $^{20}/_1$

**var. laxa**[1]) Meylan in herbar. nov. var.

Hygrophyt. Pflanze stattlich, bis 5 cm lang und 3 mm breit, wenig verzweigt, in großen, grünen Rasen an schattigen Moorlöchern, selbst im Wasser wachsend, im Gebirge. Blätter breit-eiförmig, breiter als beim Typus, wenig herablaufend, mit dünnwandigen, in den Ecken nicht oder kaum verdickten Zellen, in der Blattmitte $40 \times 55$ bis $45 \times 70\ \mu$ weit. Unterblätter $2^1/_2$ mal so breit als der Stengel, entfernt gestellt, dem Stengel anliegend, kreisrund bis nierenförmig, kurz eingeschnitten, mit stumpfen Lappen. Selten erreicht der Einschnitt $^1/_3$ der Unterblattlänge.

Diese habituell sehr auffallende Form ist deshalb interessant, weil sie bisweilen Unterblätter besitzt, die nur um die Hälfte breiter als der Stengel und bis $^1/_3$ eingeschnitten sind. Auch ist das Zellnetz größer als beim Typus. Solche Pflanzen nähern sich einigermaßen *C. trichomanis*, die aber noch tiefer geteilte und nicht so regelmäßig kreisrunde Unterblätter besitzt. Da die Pflanze auf feuchtem

---

[1]) laxus = locker gestellt, mit Bezug auf Blätter und Unterblätter.

Moorboden und sogar völlig untergetaucht in Moorlöchern lebt, ebenso wie die *var. hygrophila*, ersieht man daraus, wie vielgestaltig diese Art ist und daß sie unter allen möglichen Bedingungen doch die charakteristischen Merkmale beibehält.

*C. Neesiana* habe ich im Jahre 1903 als Art betrachtet und mit dieser Bezeichnung an verschiedene sich mit Moosen beschäftigende Herren verteilt. Ich wollte aber vor der Publikation der Art ihre Variabilität zuerst genau prüfen. Im Jahre 1901 hatte ich dann Gelegenheit die Lebermoose für die Migula'sche Kryptogamenflora auf Vollzähligkeit durchzusehen und bei dieser Gelegenheit fügte ich unter anderem auch *C. Neesiana* als Art ein. Die Publikation von Migula brachte die Pflanze 1904) aber unter der Bezeichnung ***Kantia** Neesiana*. Die erste Aufführung der Kombination *Calypogeia Neesiana* stammt darum erst aus dem Jahre 1905, wo sie in einer Veröffentlichung Loeskes zu finden ist. Die seit Jahren geplante Durchsicht meiner sehr reichen *Calypogeia*-Aufsammlungen habe ich erst jetzt nachholen können. Sie brachte mich zu der Gewißheit, das *C. Neesiana* eine gut charakterisierte Art ist, mit einem selbständigen, bisher allerdings nicht genügend beachteten Formenkreis. Diese Auffassung haben sich inzwischen alle Hepatikologen, die sich mit der Gattung eingehender beschäftigt haben, zu eigen gemacht.

Zuerst wurde die Pflanze von Nees (Naturg. III S. 9 1838) erwähnt, als *C. trichomanis α 3 β amphigastriis subintegris aut leniter retusis*. Später schreibt dann Spruce (Journ. of Botany 1876 S. 161 Anmkg.): „Wir haben wahrscheinlich eine zweite Art in Sümpfen und an feuchten Plätzen mit zweihäusigem Blütenstand und großen sehr leicht eingeschnittenen (oder sogar völlig ganzen) Unterblattern; aber ich habe noch keine fruchtende Exemplare gesehen."

Unabhängig von dieser Beobachtung haben dann Massalongo und Carestia (1880) die Pflanze als Varietät der *C. trichomanis* unterschieden.

Stephani belegte sie (Species hepaticarum III S. 394 1908), unter Nichtachtung der über die Pflanze schon vorhandenen Literatur, nochmals mit einem neuen Namen: *C. integristipula* n. sp. Die Untersuchung seines unter dieser Bezeichnung im Herbar. Boissier befindlichen Materials bestätigte, daß *C integristipula* mit *C. Neesiana* synonym ist.

Daß *C. Neesiana* in der Tat eine sehr gute Art ist, geht aus dem Studium ihres bisher vernachlässigten Formenkreises hervor. Es existieren xerophytische, mesophytische (Typus) und hygrophytische Formen, die alle übereinstimmend die gleiche Blatt- und Unterblattform besitzen und nur in der Größe und im Habitus erheblich voneinander abweichen. Wir dürfen darum nicht etwa, wie bisher manche Autoren annahmen, die Form der Unterblätter als vom Standort bedingt ansehen, denn sie bleibt unter allen Standortsbedingungen stets konstant. Keineswegs trifft die Ansicht zu, *C. Neesiana* sei eine xerophytische Form der *C. trichomanis* (wie Nicholsen glaubt), das geht bei genauem Studium der hier beschriebenen Formen wohl zur Genüge hervor.

Der *C. Neesiana* steht offenbar sehr nahe *C. renistipula* Steph. n. sp. 1908, (Spec. hep. III p. 394) aus dem östlichen Himalaya und *Kantia renistipula* Schiffner n. sp. (Oester. bot. Zeitschr. 1899 Nr. 4) ebenfalls daher. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die von Stephani und Schiffner mit dem gleichen Art-

namen belegten Pflanzen dieselbe Art darstellen. Stephani erwähnt die Schiffner'sche Pflanze in seinem Werke jedoch nicht. Nach der Beschreibung und Abbildung bei Schiffner zu schließen, stehen diese Himalaya-Pflanzen der *C. Neesiana* nahe. Die Untersuchung des Originals ergab aber, daß die Himalaya-Pflanzen mit *C. Neesiana* nicht identisch sind.

Auch *C. cordifolia* Stephani 1908 (Spec. hep. III, S. 393) wäre noch mit *C. Neesiana* zu vergleichen und zu prüfen, ob sie nicht mit der letztgenannten vereinigt werden muß.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen europäischen *Calypogeien* ist diese Art samt allen ihren Formen am einfachsten durch die nahezu kreisrunden oder mitunter nierenförmigen, schwach ausgerandeten oder eingeschnittenen Unterblätter zu unterscheiden, die dem Stengel angedrückt sind.

Die *var. repanda* kommt der *C. suecica* ziemlich nahe, letztere hat aber tief und spitzwinkelig eingeschnittene Unterblätter mit je einem stumpfen Höcker am Außenrande. Ebenso sind die habituell ganz ähnlichen *C. sphagnicola* und *C. Neesiana var. hygrophila* an der Gestalt der Unterblätter zu unterscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. Neesiana* lebt zumeist auf Felsen (besonders Sandstein) in Felshöhlen, auf Erdboden am Grunde von Felsen und auf morschem Holz. Daneben finden wir sie aber auch auf Moorboden zwischen *Sphagnen*, in Moorlöchern, unter Wasser etc., also auf allen möglichen Substraten.

In den mitteleuropäischen Gebirgen ist sie bei 800—1000 m ziemlich verbreitet, in der Ebene dagegen fehlt sie oder tritt nur sehr vereinzelt auf. In den steiermärkischen Alpen gibt Breidler als höchsten Fundort 2020 m an.

In Deutschland zeigt die Art folgende Verbreitung: Wir finden sie in den mittleren und höheren Lagen des ganzen Schwarzwaldes, allerdings etwas weniger häufig als *C. trichomanis*, besonders viel im nördlichen Schwarzwald im Gebiete des Buntsandsteins. Sie wurde im Vogtland, im Fichtelgebirge, in der Oberpfalz, in Bayern, im Böhmerwald, in der Sächsischen Schweiz, in den Sudeten, im Harz, in Pommern und in Ostpreußen gesammelt.

Die Pflanze ist ferner im ganzen Alpenzuge an einzelnen Stellen gefunden worden, sie ist bekannt aus Serbien, aus Großbritannien, Nordamerika und aus Japan, wo sie, nach den reichlichen Aufsammlungen zu schließen, sehr häufig zu sein scheint. *C. Neesiana* hat also eine zirkumpolare Verbreitung.

**Standorte:** Bei der großen Verbreitung der Art erübrigt es sich, Standorte im einzelnen aufzuzählen, dagegen sollen im folgenden die mir bisher bekannt gewordenen Fundorte der erwähnten Varietäten genannt werden:

**var. repanda:**

Baden, auf Waldboden am Weg von Ruhstein nach Mummelsee (1903 K. M.)! Original! Am Weg von der Zuflucht nach dem Schliffkopf (K. M.)! Auf faulem Holz am Ostabhang der Hornisgrinde (K. M.)! Auf Erde bei der Badenerhöhe, zusammen mit dem Typus (K. M.)! Am Feldberg, „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte, auf faulem Holz (K. M.)! Auf Moorboden im Titiseemoor (1903 K. M.)! Bayern, am Weg von der Rotwandhütte nach der Wurzhütte bei Schliersee mit *Geocalyx* (1902 K. M.)! Allgäu, im Walde gegenüber Hinterstein

(Familler)! Fichtelgebirge, am Weg von der Luisenburg zum Haberstein ca. 600 m (1906 Familler)! Vogtland, Schöneck, feuchter Waldgraben 700 m (1907 Spindler)! Harz, steiles Bachufer am Bruchberg 800 m (1904 Loeske) Schweiz, Jura, Mont d'Or 1400 m (1909 Meylan)! Vallée de Joux, Chalet à Koch ca. 1450 m (1909 Meylan)! Originial der *C. trichomanis var. compacta*! Zürich bei Riffersweil (Hegetschweiler)! Italien, Monte Plaida (Carestia); Monte Baldo (Massalongo); Trient bei Paganella (Venturi).

**var. hygrophila:**

Baden, in Moorlöchern, unter Wasser im Schluchseemoor (1910 K. M.) Torfboden im Moor beim Mathisleweiher bei Hinterzarten (1906 K. M.)! Original! Auf dem Moor oberhalb Schurmsee auf der Langen Grinde (1910 K. M.)! Auf der Langen Grinde beim Philippenkopf (1910 K. M.)! Hohlohmoor und Wildseemoor bei Kaltenbronn (K. M.)! An Torfgräben im Regnatshauser Torfbruch zwischen Überlingen und Salem (1876 Jack)!

**var. laxa:**

Baden, in einem Moorloch und auf moorigem Boden am Ostabhang der Hornisgrinde (1913 K. M.)! Auf moorig-sandiger Erde zwischen Zuflucht und Schliffkopf (1913 K. M.)! Fichtelgebirge, in einem Hohlweg über Schönlind (1913 Mönkemeyer)! Schweiz, Jura, Aiguille de Baulmes 1400 m (1909 Meylan)! Original! Oberbayern, Bernau am Chiemsee, Moorwald bei der Moorkulturstation (1904 Paul)!

**214. Calypogeia sphagnicola**[1]) (Arn. et Perss.) Warnstorf und Loeske. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg Bd. 47 S. 320 (1905).

Synonyme: Kantia sphagnicola Arnell und Persson, Rev. Bryol Bd. 29 S. 26 (1902).

Cincinnulus trichomanis var. sphagnicola Meylan, Bull. Herb. Boiss. II. Ser., Bd. 6, S. 499 (1906.)

Calypogeia trichomanis var. sphagnicola Meylan, Rev. bryol. 1909 S. 53

Calypogeia trichomanis var. tenuis Austin Hep. Bor. amer. Nr. 74 (1873).

Calypogeia tenuis Evans, Notes on New England Hepaticae V „Rhodora" (1907) S. 69.

Calypogeia paludosa Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg Bd. II. S. 1117 (1906).

Exsikkat: Austin, Hep. bor. american. Nr. 74! als Calypogeia trichomanis var. tenuis Austin.

Einhäusig (autöcisch). Hygrophyt. In zarten, gelbgrünen, flachen Rasen auf *Sphagnaceen* oder einzeln zwischen Sumpfmoosen, zierlicher als Sumpfformen der *C. trichomanis*, 1—2 mm breit und 2—3 cm lang. Stengel gelbgrün,

[1]) sphagnicolus = zwischen Sphagnum lebend.




Fig. 70. Calypogeia sphagnicola.
a Stengelende von der Oberseite Verg. $^{25}/_{1}$; b Stengelstück von der Unterseite mit zwei ♀ Infloreseenzen in den Achseln von Unterblättern, Verg. $^{20}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; d Unterblätter, Verg. $^{60}/_{1}$; e Zellnetz aus der Blattmitte, Verg. $^{240}/_{1}$.

schlaff, gewöhnlich einfach mit zahlreichen Blütenknospen in den Achseln der Unterblätter. Rhizoiden in dichten, langen Büscheln am Grunde der Unterblätter. Blätter gewöhnlich locker gestellt, schräg vorwärts gerichtet, mit dem hinteren Rande am Stengel

lang herablaufend, stumpf-eiförmig, an der Spitze mitunter kurz zweilappig, konvex. Zellen 35—40 $\mu$ diam., sechseckig, in den Ecken nicht oder nur schwach verdickt (bei Pfl. von trockeneren Stellen). Unterblätter vom Stengel abstehend, nur wenig breiter als dieser, kreisrund, bis unter die Mitte durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei eiförmige, stumpfe Lappen geteilt, am Außenrande bisweilen noch mit je einem stumpfen Höcker. Infloreseenzen in den Achseln der Unterblätter, gewöhnlich zahlreich. Außenschicht der Kapselklappen aus 8 Reihen quadratischer Zellen gebildet, mit knotigen Verdickungen. Innenschicht aus viel schmäleren Zellen mit regelmäßigen Halbringfasern. Sporen rotbraun, 12—14 $\mu$ diam. Elateren 2—3spierig, 10 $\mu$ diam. Gemmen tragende Äste aufgerichtet, klein beblättert: Gemmen kugelig, zweizellig, ziemlich derbwandig, 15—20 $\mu$ diam. Sporogonreife im Mai und Juni.

**var. submersa**[1]) (Arnell) K. M.

Synonyme: Kantia submersa Arnell, Revue bryolog. Bd. 29 S. 30 (1902).
Calypogeia submersa Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg Bd. II, S. 1119 (1906).
Calypogeia trichomanis var. submersa Meylan, Recherches sur le Calyp. trichom. etc. Rev. bryolog. Bd. 35 S. 73 (1908).

Hydrophyt. Wächst bis 3 m unter Wasser, meist in Hochmooren. Pflanzen sehr schlaff, 2—10 cm lang und 1—2 mm breit, oben gelblich, unten dunkelgrün. Stengel reich verzweigt, z. T. blattlos. Blätter entfernt gestellt, länger als breit, rechteckig, am Stengel fast längs angewachsen, mit dem hinteren Rande weit herablaufend, flach ausgebreitet oder mit der zuweilen ausgebuchteten Spitze zurückgebogen. Zellen sehr dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt, 40—50 $\mu$ diam. Unterblätter entfernt gestellt, vom Stengel abstehend, so breit oder wenig breiter als dieser, mit spärlichen Rhizoiden am Grunde, bis $^3/_4$ durch rechtwinkelige, stumpfe oder halbmondförmige Bucht in zwei stumpfe, am Außenrande oft gebuckelte Lappen geteilt. Nur steril bekannt.

[1]) submersus = unter Wasser wachsend.

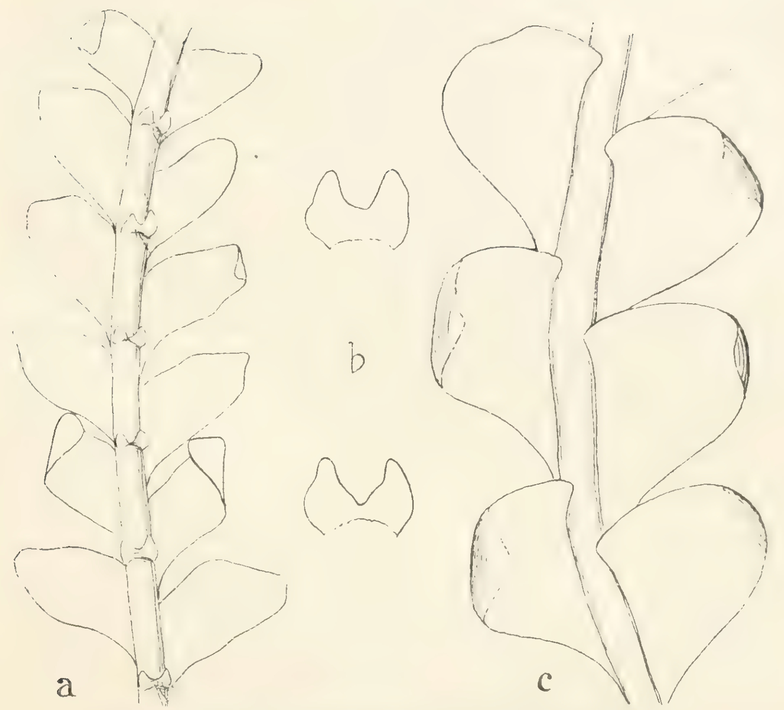



Fig. 71. Calypogeia sphagnicola var. submersa.
a Stengelstück von der Unterseite Verg. $^{20}/_{1}$; b Unterblätter ausgebreitet Verg. $^{50}/_{1}$; c Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{20}/_{1}$: a und b nach dem Originalmaterial, c nach Pflanzen von Schleswig-Holstein.

*Kantia submersa* Arnell hat den sich mit ihr beschäftigenden Autoren viel Kopfzerbrechen gemacht, wie es von einer unter so abweichenden Verhältnissen gewachsenen Pflanze auch zu erwarten war.

Von Wasserformen der *C. trichomanis*, die uns ja in größerer Zahl bereits bekannt sind, weicht sie in verschiedener Hinsicht, vor allem durch die längsgestreckten Blätter und die tief ausgeschnittenen Unterblätter erheblich ab, worauf schon Arnell und neuerdings auch Macvicar in seiner Britischen Lebermoosflora hingewiesen hat. Es wäre darum unnatürlich, die Pflanze als Wasserform zu *C. trichomanis* zu stellen, wie es bei Meylan der Fall ist. Massalongo erblickt („Malpighia" Bd. 22 1908) in unserer Pflanze eine anormale Form der *C. trichomanis var. Sprengelii* oder der *var. gracilis*. Auch diese Einreihung würde nicht den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

Daß *C. submersa* eine besondere, wenn auch nur sogen. kleine Art darstelle, wofür Macvicar eintritt, ist nach dem abnormen Standort der Pflanzen zu schließen, äußerst unwahrscheinlich. Auf der Suche nach einer *Calypogeia*-Art, bei welcher *C. submersa* als Form eingereiht werden könnte, kann nur *C. sphagni-*

*cola* in Betracht kommen, eine Pflanze, die zwar der *C. trichomanis* nahe steht, von ihr aber zweckmäßigerweise doch als kleine Art abgetrennt werden muß. Mit *C. sphagnicola* teilt *C. submersa* das Vorkommen in Hochmooren, die Gestalt der Blätter, die am Stengel weit herablaufen, und die Form der Unterblätter, die bis $^3/_4$ geteilt sind. Meiner Ansicht nach unterliegt es darum keinem Zweifel, daß wir die *C. submersa* hier als abnorme Wasserform einzureihen haben und damit wäre eine der kritischsten *Calypogeien* hinsichtlich ihrer Verwandtschaft aufgeklärt.

---

Von *Calypogeia tenuis* konnte ich ein Original untersuchen, das ich der Güte des Herrn Prof. Evans verdanke und ferner das von Austin unter Nr. 74 seiner Exsikkaten ausgegebene. Die erste Pflanze ist sehr lax, scheint mir aber von *C. sphagnicola* spezifisch nicht verschieden zu sein. Das Material von Austin zeigt dagegen die *C. sphagnicola* z. T. in der typischen Ausbildung, sodaß *Cal. tenuis* ganz sicher als Synonym zu dieser zu stellen ist.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Art steht der *C. trichomanis* offenbar sehr nahe und es ist deshalb verständlich, daß sie von manchen Autoren als Varietät der *C. trichomanis* betrachtet wurde. Die Pflanze weicht aber durch den schlanken Wuchs, die lang herablaufenden Blätter, die tiefer (bis $^3/_4$) eingeschnittenen Unterblätter, die am Außenrande bisweilen noch einen stumpfen Höcker tragen und durch die ständig autöcische Infloreszenz von allen übrigen Sumpfformen der *C. trichomanis* erheblich und, selbst von den verschiedensten Standorten aufgenommen, in gleicher Weise ab, weshalb sie wohl verdient, als „kleine Art" behandelt zu werden. Dieser Auffassung schließt sich jetzt die Mehrzahl der Hepatikologen an.

Habituell steht *C. sphagnicola* der *C. Neesiana var. hygrophila* sehr nahe, mit der sie bisweilen zusammen vorkommt. Während aber *C. sphagnicola* tief geteilte Unterblätter besitzt, sind sie bei *C. Neesiana var. hygrophila* nur ausgebuchtet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt nur auf nassen, moorigen Stellen, am liebsten in Hochmooren, wo sie zwischen *Sphagnaceen* emporwächst oder auch kleine, lose Rasen von lichtgrüner Farbe bildet. Man findet fast stets reichlich Infloreszenzen, dagegen selten Sporogone.

In der Ebene ist das Moos nur in dem Gebiete mit eiszeitlichen Relikten gefunden worden, sonst lebt es im Gebirge.

Die spärlichen bisher bekannt gewordenen Fundorte gestatten nur ein lückenhaftes Bild über die Verbreitung der Pflanze. Sie ist im Alpenzuge bisher nicht gesammelt worden, dagegen im Jura und in Oberbayern. Von hier ist sie über die deutschen Mittelgebirge und das norddeutsche Flachland bis nach Skandinavien zerstreut und kommt auch noch in Nordamerika vor.

**Standorte:** Pommern, Ubedel, Revier Dennewitz, am Springsee (1906 Hintze)! Rötteich (Hintze)! Curow-Wald in einem Sumpf (Hintze)! Revier Schloßkämpen, Jag. 81 (Hintze)! Brandenburg, Moor südlich an der Straße Erkner-Gottesbrück (Schultz)! Neuruppin, Zippelsförde (Warnstorf); Triglitz,

Kl. Pankow am Cressinsee (Jaap). Hamburg, zwischen Ahrenlohe u. Tornesch (1906 Timm) det. Warnstorf als *C. paludosa.* Isergebirge, Sumpfige Stellen nahe der neuen Straße vom Wittighause gegen die Tafelfichte 850 m (Schiffner). Riesengebirge, im Wörlichgraben zwischen Gras an Bachrändern ca. 1300 m (1904 Schiffner). Vogtland, in einem kleinen Sphagnumsumpf beim Gasthaus „Frosch" in Brambach (1908 Spindler)! Baden, zwischen Sphagnum an nassen Stellen im Feldseemoor 1110 m (1906 K. M.)! Am Südende des Hohlohmoores bei Kaltenbronn (1911 K. M.)! Auf der Langen Grinde beim Philippenkopf (1910 K. M.)! Bayern, bei Bernau am Chiemsee (1906 Paul)! Hochmoor bei Egerndach, Marquartstein (1908 Paul)! Schweiz, Moore bei Vraconnaz im Jura, 1100 m verbreitet (1908 Meylan)! Moor Signeronde bei St. Croix c. sporog. 1100 m (1909 Meylan)! Schottland, N.-E. Highlands, E. Jnverness, Peat-moss near Carr Bridge (1904 Macvicar)! England, Sussex, Hurston Warren, West Chiltington (Nicholson). Schweden, Prov. Dalarne, par. Mora (1890 Persson). Prov. Skane, ad Hörby (1901 Persson!) Södertelje (1904 Persson)! Nordamerika, Connecticut, New Milford (Evans). Woodbury (Evans), Closter, New Jersey (Austin)! Original der *C. tenuis* Evans! Austin, Hep. Bor. americ. Nr. 74!

**var. submersa** (Arnell) K. M.

Schleswig-Holstein, Plön, Moor bei Sandkathen in einem alten Torfstich, bis über 60 cm unter Wasser, in Gesellschaft von Scap. irrigua (1904 Prahl)! Hannover, bei Bassum, im Hochmoor am Hallbache (1883 Beckmann) nach Warnstorf. England, Cockerham Moor. Lancashire (1900 Wheldon)! Dänemark, Jylland, in einem kleinen See bei Borris, auf das Ufer geschwemmt (1902 Jensen)! Schweden, Prov. Westergötland, par. Sandhem im See Sjöbachojö, ungefähr 3 m unter Wasser mit *Fontinalis gothica* und *Aneura pinguis* zusammen (1887 Nordstedt)! Original! An gleicher Stelle 10 cm bis 1 m unter Wasser (1902 Arnell).

## 215. Calypogeia Trichomanis [1] (L.) Corda in Opiz, Beitr. S. 653 (1829).

Synonyme: Mnium Trichomanis Linné, z. T., Spec. plant. ed. I. Bd. II. S. 1114 (1753).

Jungermannia trichomanis Hooker, Brit. Jungerm., S. 79 (1816).

Calypogeia fissa $\beta$ integrifolia Raddi Mem. Soc. Ital. di Sci. in Modena, Bd. 18, S. 44 (1820)

Calypogeia Trichomanis $\alpha$ communis Nees, Naturg. III, S. 8 (1838)

Kantia Trichomanis S. F. Gray, Nat. Arrang. Brit. Pl. 1, S. 706 (1821).

Cincinnulus Trichomanis Dumortier, Hep. Europ. p. 115 (1874).

Kantia Mülleriana Schiffner, Nachweis einiger für Böhmen neuer Bryophyten „Lotos" 1900 Nr. 7 z. T.!

Calypogeia Mülleriana K. M. Beih. Bot. Centralbl. Bd. X, S. 217 (1901).

---

[1]) Trichomanis genannt, weil das Moos, obwohl viel kleiner, einige Aehnlichkeit mit dem Farnkraut Asplenium trichomanis hat.

Cincinnulus Trichomanis var. Mülleriana Meylan, Bull. Herbier Boissier II ser. Bd. VI. S. 499 (1906).

Cincinnulus Sprengelii der französ. Autoren (nicht Martius).

Calypogeia adscendens Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg, Bd II p. 118 (1906) (nicht Nees)!

Exsikkaten: Ist in zahlreichen Sammlungen ausgegeben worden.

Einhäusig, parözisch oder autöcisch, seltener zweihäusig. Mesophyt. In handgroßen, flachen und dichten, bläulichgrünen Rasen, meist auf Erde. Sehr formenreich. Stengel 2—4 cm lang,

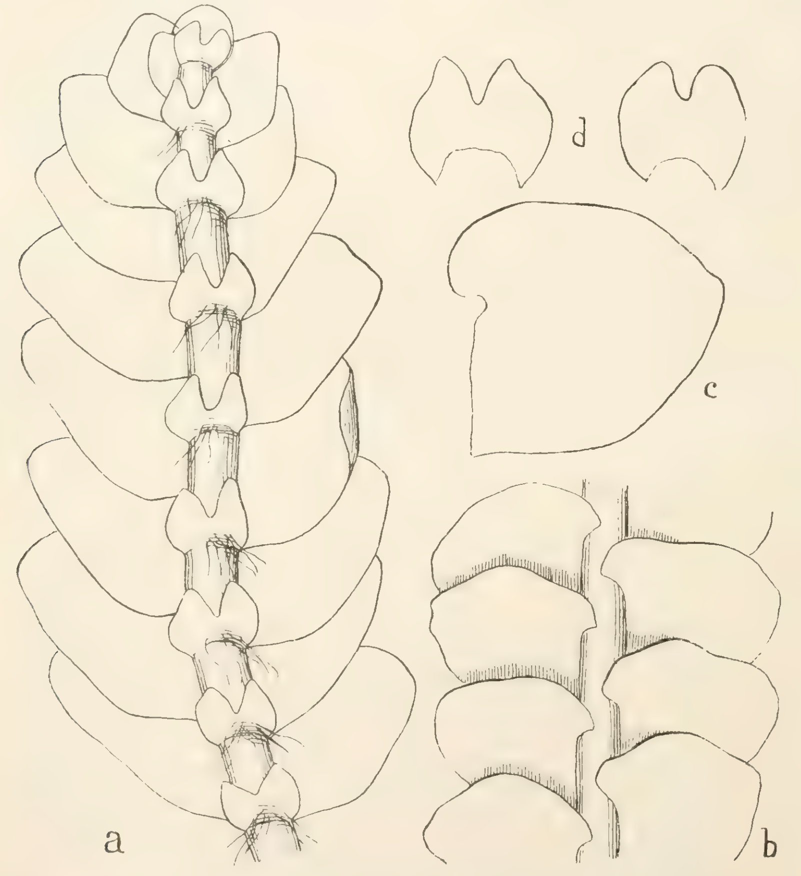



Fig. 72. Calypogeia trichomanis

a Stengelstück von der Unterseite Verg. $^{25}/_1$; b Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{20}/_1$; c einzelnes Blatt ausgebreitet Verg. $^{50}/_1$; d Unterblätter ausgebreitet Verg. $^{50}/_1$. (Vergl. auch Fig. 63 und 91 auf S. 76 und 115 des ersten Bandes und Fig. 65 und 66 auf S. 226 und 227 dieses Bandes.)

niederliegend oder aufsteigend. Rhizoiden zahlreich, in dichten Büscheln am Grunde der Unterblätter. Blätter seitlich ausgebreitet oder konvex, lose oder dicht gestellt, meist breit-eiförmig bis herzförmig, stumpf zugespitzt, nicht oder nur ausnahmsweise an der Spitze eingeschnitten, mit dem oberen Rande den Stengel $^1/_2$ umfassend, mit dem unteren nur wenig herablaufend. Zellen dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt, in der Blattmitte $35 \times 45$—$35 \times 60\,\mu$ diam., in der Größe erheblich schwankend. Kutikula glatt. Unterblätter vom Stengel abstehend, in der Regel kaum breiter als dieser, nur bei einzelnen Sumpfformen bis doppelt so breit, quadratisch bis rundlich, durch rechtwinkeligen Einschnitt $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei stumpfe, eiförmige Lappen geteilt, ohne Höcker am Außenrande. ♂ und ♀ Infloreszenzen zusammen in den Achseln der Unterblätter. Außenschicht der Kapselwand 12 Zellreihen breit. Innenschicht aus viel schmäleren Zellen mit wenig parallel verlaufenden Ringverdickungen. Sporen braun, 10—14 $\mu$ diam. Elateren mit rotbraunen Spiren, 8—12 $\mu$ breit. Gemmen am Ende aufgerichteter, kleinblättriger Triebe, kugelig bis oval, 1—2 zellig, gelbgrün, in der Größe sehr verschieden. Sporogonreife: Frühjahr.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen übrigen Lebermoosen unterscheidet sich diese häufigste Art der Gattung leicht durch die zarten, herzeiförmigen, oberschlächtig gestellten, ganzrandigen Blätter. Ueber die Unterschiede von den einzelnen *Calypogeia*-Arten vergl. diese.

**Formen:** Die große Verbreitung und Anpassungsmöglichkeit dieser Pflanze an die verschiedensten Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse bedingen einen ungeheuer großen Formenreichtum. Durch Abgliederung mehrerer Arten ist zwar die Formenfülle etwas veringert worden, sie ist aber immerhin noch so groß, daß es schwer fällt, die Pflanzen unter gewissen Gesichtspunkten zu gruppieren.

Die von mir untersuchten Formen der *Calypogeia Trichomanis* sind in folgendem unter Angabe ihrer jetzigen Einreihung aufgezählt:

**var. repanda** Nees, Naturg. III, S. 9, 1838 = C. fissa, C. suecica und C. trichomanis fo. (nach Nees'schem Material im Hb. Straßburg).

**var. Sprengelii** Nees Naturg. III, S. 9, 1883 = C. fissa, C. Neesiana und C. trichomanis (Sumpfformen) (nach Hb. Nees u. Hb. Jack)

**var. Sprengelii** der französischen Autoren = C trichomanis fo. luxurians.

**var. adscendens** Nees Naturg. III, S. 9, 1838 = (C. Neesiana, C. trichomanis var. Mülleriana und verschiedene Sumpfformen der C. trichomanis (nach Herb. Nees-Straßburg).

**var. adscendens** bei Gottsche und neueren Autoren = *C. trichomanis* fo. luxurians.

**Calypogeia adscendens var. rivularis** Warnstorf, Verh. Bot. Ver. Brandenburg. Bd. 49, S. 170 (1907) = Form der *C. trichomanis.*

**var. rivularis** Austin, Hep. bor. amer. exs. Nr. 73 = zwei verschiedene Formen der *C. trichomanis.*

**var. erecta** K. Müller, Mitt. Bad. bot. Vereins, S. 94 1899 = Calypogeia Mülleriana var. erecta = C. trichomanis var. Mülleriana.

**fo. erecta** K. Müller, Beih. Bot. Centralbl. 1901, S. 223 = C. trichomanis var. luxurians.

**var. aquatica** Loeske II. Nachtr. Moosfl. d. Harzes 1904 = C. trichomanis fo. luxurians.

**var. aquatica** Jngham, Rev. bryol. 1906, S. 7 = Wasserform der C. trichomanis.

**var. compacta** Meylan, Rev. bryol. 1910, S. 79 = C. Neesiana var. minor.

**var. gracilis** Massalongo, Spec. ital. Calypogeia S. 9 (1908) = C. fissa in einer zarten Form (fo. gracilis).

Unter den Synonymen zu dieser Art habe ich auch *Calyp. Mülleriana* angeführt, die ein Gemenge zweier Arten, in der Hauptsache aber *C. Trichomanis* darstellt. Schiffner glaubte *C. Mülleriana* wegen der kleinen Blattzellen und etwas breiterer Unterblätter von *C. Trichomanis* spezifisch trennen zu können, was aber bei der starken Variabilität dieser Organe ganz unmöglich ist. Teilweise wurde auch *C. suecica* unter *C. Mülleriana* verstanden. (Vergl. S. 234.)

Merkwürdigerweise haben die Autoren seither *C. Mülleriana* immer als Art beibehalten, obwohl offenbar keiner recht wußte, welche Pflanzen unter dieser Bezeichnung eigentlich gemeint sind. Auch ich war bisher darüber im Zweifel, bis ich die Originale zur Einsicht bekam. Herr Prof. Schiffner ist jetzt ebenfalls der Ansicht, daß seine Art größtenteils mit *C. Trichomanis* identisch ist, dagegen bezeichnet er jetzt nach gef. briefl. Mitteilung die von mir seinerzeit (Mitt. Bad. Bot. Verein 1899) zuerst als *C. Trichomanis var. erecta* beschriebenen Pflanzen, die dazu Anlaß gaben, eine besondere Art aufzustellen mit dem Namen *C. Mülleriana*. Es ist somit *C. Mülleriana* Schiffner msc. 1913 identisch mit *C. Mülleriana var. erecta* (K. M.) Schiffn. Ich betrachte jedoch diese Sumpfform nicht als Art, sondern lediglich als ein Glied des großen Formenkreises der *C. Trichomanis.*

Dieselbe Pflanze ist übrigens schon viel früher in reichlicher Menge von v. Flotow am Schwarzwasser im Riesengebirge gesammelt und von Nees (1838) als *var. β adscendens* bezeichnet worden. Nees hat jedoch zu seiner *var. adscendens* auch andere Sumpfformen der *C. trichomanis* gestellt (von Aupa- und Kesselgrund), die nicht mit der *C. Mülleriana* Schiffn. msc. 1913 identisch sind und auch Formen der *C. Neesiana* (Hummelberg), wie die Durchsicht des im Straßburger Herbar enthaltenen Materials ergab.

Was Warnstorf als *C. adscendens* bezeichnete, sind unbedeutende Standortsformen der *C. trichomanis.* Der von ihm angegebene Unterschied im Blütenstand ist belanglos, nachdem wir durch Douins Untersuchungen unterrichtet wurden, wie sehr *C. trichomanis* in den Blütenverhältnissen schwanken kann.

Ein Versuch, die Trichomanis-Formen zu Gruppen zusammenzufassen ergibt folgendes:

1. Die **forma typica** lebt auf Erde an mäßig feuchten Stellen, ist also ausgeprägter Mesophyt. Blätter olivgrün, herzförmig, etwas konvex. Zellen 30—40 $\mu$ diam. selten größer. Häufig.

2. **fo. luxurians** K. M. nov. nom.

Synonyme: var. adscendens Nees, Naturg. III, S. 9 (1838) z. T.!
var. adscendens Gottsche in G. u. Rbhst. und der neueren Autoren!
Calypogeia adscendens Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg, Bd. II, S. 1118 (1906).
var. Sprengelii der franz. Autoren (nicht Nees.)
fo. erecta K. Müller, Beih. Bot. Centralbl. 1904, S. 223.
var. aquatica Loeske, II. Nachtr. Moosfl. Harz. 1904.

Ausgeprägter Hygrophyt. Pflanzen schlaff, gelbgrün, meist größer und breiter als der Typus, 3 mm breit, auf oder zwischen Sumpfmoosen wachsend. Blätter flach mit sehr großen 50—70 $\mu$ weiten, zartwandigen Zellen. Unterblätter breiter als lang, breiter als der Stengel. An sumpfigen Stellen verbreitet.

3. **fo. Mülleriana** (Schiffn.)

Synonyme: C. trichomanis var. erecta K. Müller, Mitt. Bad. botan. Vereins 1899 S. 94.
Kantia Mülleriana var. erecta (K. M.) Schiffner, „Lotos" 1900 Nr. 7.
C. trichomanis var. adscendens Nees, Naturg. III, S. 9 (1838) z. T.!

Hygrophyt. Pflanzen schlaff, grün, kleiner als vorige, etwa 2 mm breit, in lockeren, aufrechten Rasen zwischen Sumpfmoosen. Blattzellen nur 25—30 $\mu$ diam. Sonst wie vorige, aber selten. Nur im Gebirge gefunden.

Außer diesen Formen, die sich etwas schärfer herausheben, kommen besonders an feuchten Stellen noch zahlreiche andere, minder charakterisierte, vor, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. Trichomanis* lebt am liebsten auf Erde an Wegrändern, an feuchten Sandsteinfelsen, an sumpfigen Stellen, seltener auf morschem Holz, von der Ebene bis ins Gebirge. Hier wird sie aber im Alpenzuge über 1800—2000 m schon selten und entsprechend tritt sie auch in den arktischen Gebieten nur noch spärlich auf oder verschwindet dort ganz

In Mitteleuropa gehört das Moos zu den häufigen, kaum irgend einer Lokalflora fehlenden Arten. In Südeuropa ist es dagegen selten oder fehlt den meisten südeuropäischen Gebieten ganz. In Großbritannien und Skandinavien tritt *C. trichomanis* noch reichlich auf, ausgenommen die nördlichsten Gegenden, östlich ist sie noch aus Bulgarien und aus Kleinasien (Trapezunt) bekannt geworden.

Tritt ferner in Nordamerika häufig auf und ebenso in Japan, ist also im gemäßigten Klima der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitet.

Von Standorten seien im folgenden nur solche aufgeführt der seltenen

**fo. Mülleriana:**

Baden, Sumpfstelle am Seebuck am Feldberg mit Scapania paludosa (1908 K. M.)! Original! Riesengebirge, Schwarzwasser (1835 v. Flotow)! Altvatergebirge, im Gesenke, Aufstieg zu Franzens Jagdhaus, Zeptau-Wermsdorf-Peterstein (1899 Hora)!

## 216. Calypogeia fissa[1] (L.) Raddi, Mem. Soc. Ital. delle Sci. in Modena Bd. 18, S. 44 (1820).

Synonyme: Mnium fissum Linné, Spec. Plant., S. 1114 (1753) z. T.
Jungermannia fissa Scopoli, Fl. Carn. Bd. II, S. 348, ed. II, (1772).
Jungermannia calypogeia Raddi, Atti dell'Accad. delle Sci. in Siena Bd. 9, S. 236 (1808).
Calypogeia Trichomanis fo. repanda Nees, Naturgesch. europ. Leberm. Bd. III, S. 89, (1838) z. T.
Kantia Trichomanis fo. fissa Lindberg, Acta Soc. Sci. Fenn. Bd. 10 S. 508. (1875).
Kantia calypogeia Lindberg, Hepat. Utv., S. 20 (1877).
Calypogeia Trichomanis fo. fissa Bernet, Cat. des Hép. Sud-Ouest de la Suisse S. 108 (1888).
Jungermannia Sprengelii Martius, Fl. crypt Erlangensis, S. 133 (1817). z. T. fide Original!
Kantia Sprengelii Pearson, Hep. British Isles S. 138 (1900).
Cincinnulus calypogeia K. M., Beihefte Bot. Centralbl. Bd. 13, S. 98 (1902)
Cincinnulus Trichomanis fo. fissa Boulay, Musc. de la France, Bd. II, S. 51 (1904)

Exsikkaten: Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 53! als C. trichomanis.
Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 564! als C. trichomanis.

Einhäusig (autöcisch und paröcisch), selten zweihäusig. Xerophyt-Mesophyt. Pflanze durchscheinend, bläulichgrün, schwach glänzend, trocken glanzlos, einer *Lophocolea* ähnlich. Stengel 2—5 cm lang, dünn, mehr oder weniger schlaff, dem Boden aufliegend oder zwischen Moosen aufsteigend, bis zur Spitze mit sehr langen, weißen, büschelweise am Grunde der Unterblätter entspringenden Rhizoiden besetzt. Blätter am Stengel fast längs angewachsen, ihn $^1/_3$ umfassend, wenig herablaufend, locker gestellt, mit den Rändern kaum übereinanderliegend, breit-eiförmig, am Grunde am breitesten, 1,5—2 mm lang und 1 mm breit, an der Spitze durch eine kleine Bucht in zwei kurze Höcker oder Zähne geteilt oder durch tiefen

[1]) fissus = kurz gespalten, bezieht sich auf die Blätter.

bis $^1/_3$ der Blattlänge erreichenden, spitzwinkeligen Ausschnitt in zwei eiförmige, zugespitzte bis abgerundete Lappen geteilt. Die Größe des Blatteinschnittes wechselt an ein und derselben Pflanze.

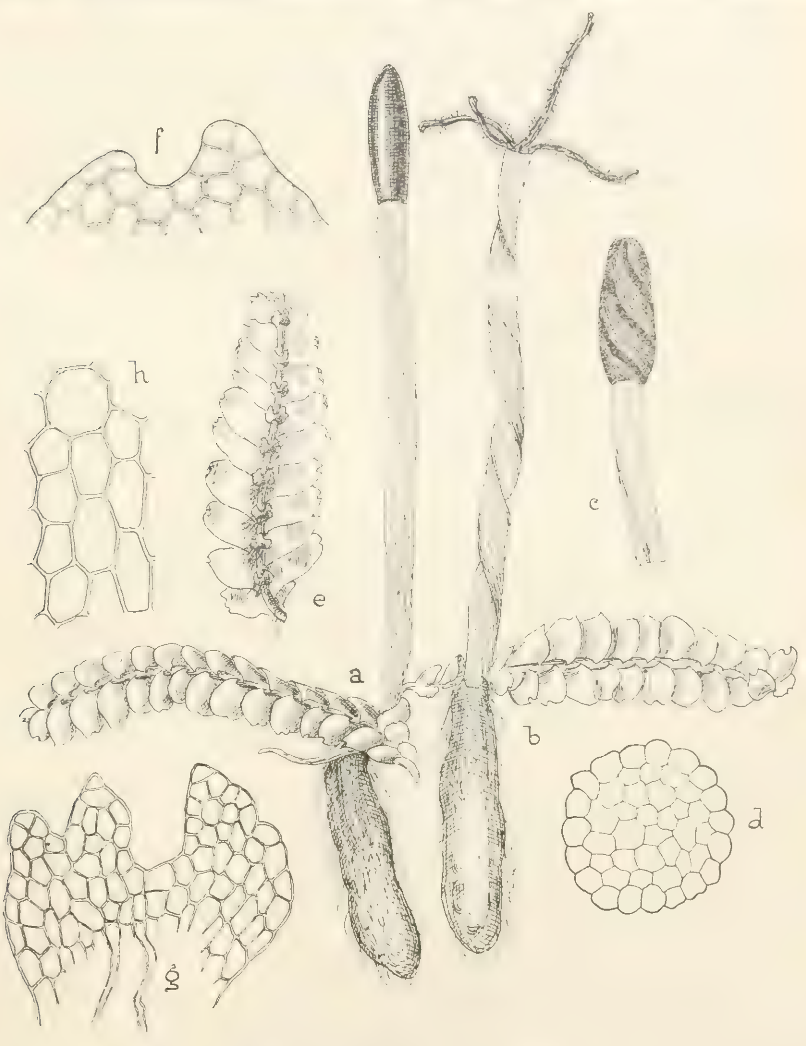



Fig. 73. Calypogeia fissa.

a und b Pflanzen mit Fruchtsäcken und Sporogonen Verg. $^7/_1$; c eben sich öffnendes Sporogon Verg. $^7/_1$; d Querschnitt durch den Kapselstiel Verg. $^{40}/_1$; e Steriler Sproß Verg. $^7/_1$; f Blattspitze Verg. $^{170}/_1$; g Unterblatt Verg. $^{100}/_1$. Nach lebenden Pflanzen von Eisenach. (Original von P. Janzen.) Vergl. auch Fig 33a, S. 42 des ersten Bandes.

Unterblätter verhältnismäßig sehr klein, breiter als lang (0.45 mm lang und 0.7 mm breit), entfernt gestellt, vom Stengel in spitzem Winkel abstehend und mit der Spitze ihm mitunter wieder zugebogen, etwas breiter als der Stengel, daran kurz herablaufend, bis über die Mitte, fast stets sogar bis zum Grunde durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei zugespitzt-eiförmige, am Außenrande noch mit je einem höckerartigen Zahn versehene Lappen geteilt. Zellen regelmäßig sechseckig, sehr dünnwandig, Ecken mitunter schwach verdickt, chlorophyllreich, mit zahlreichen grauen Ölkörpern, in der Blattmitte 40—50 $\mu$ diam. Kutikula glatt, am Blattgrunde hie und da punktiert rauh. Sporophyt wie bei *C. trichomanis*. Sporen gelbbraun, fein warzig, 12 $\mu$ diam. Elateren 10 $\mu$ breit. Sporogonreife im Frühjahr.

Ueber *Jungermannia Sprengelii Martius* sind die Ansichten der Autoren überaus verschieden, was wohl größtenteils darauf zurückzuführen ist, daß die Mehrzahl bei der Beurteilung nicht bis auf das Original zurückgegangen ist, vielleicht auch darauf, daß die Originale dieser Pflanze in den einzelnen Sammlungen verschiedene Arten darstellen.

Ein Originalpröbchen der *Jg. Sprengelii* konnte ich im Nees'schen Herbar aus Straßburg einsehen. Es trägt die Bezeichnung „Jg. Sprengelii Flora Erlangensis Dr. Martius." Diese Pflanze stellt unsere *Calypogeia Neesiana* dar!

Ferner liegt im Herbar Nees ein als *Jg. Sprengelii* bezeichnetes Pröbchen mit der Bezeichnung „Hercynia, Original von Hampe, aus Martius Herbar." Auch diese Pflanze gehört zu *C. Neesiana*.

Ferner gehören auch die von Nees (Naturgesch. d. europ. Leberm. III, S. 9) unter var. *α* 3 *β amphigastriis subintegris aut leniter retusis* zusammengefaßten Pflanzen zu *C. Neesiana*, wie die Originale in den Herbarien Nees und Jack zeigen.

Im Herbar Jack (Herbier-Barbey-Boissier) liegt ein weiteres offenbar authentisches Pröbchen der *Jg. Sprengelii*, daß jedoch zu *C. fissa* gehört, ebenso wie im Herbare Nees liegende Exemplare von Bonn.

Es ergibt sich daraus, daß *C. Sprengelii* eine Kollektivart ist; in der Hauptsache scheint Martius allerdings, nach der Beschreibung zu schließen, *C. fissa* gemeint zu haben. Im Herbar Nees finden wir unter *Jg. Sprengelii* auch noch Sumpfformen der *C. trichomanis*.

In neuester Zeit wurde *Jg. Sprengelii* von Pearson unter der Bezeichnung *Kantia Sprengelii* als Art aufgefaßt. (Hep. Brit. Isles S. 138 1900). Nach den vom Autor erhaltenen Proben ist dieser Namen ebenfalls mit *C. fissa* synonym. Inwieweit *Cincinnulus Sprengelii* Dumortier, (Syll. Jungerm. S. 73 (1839) zu *C. fissa* oder zu *C. trichomanis* gehört, läßt sich jetzt kaum mehr entziffern.

Von französischen Autoren wird *Jg. Sprengelii* als Varietät zu *Cincinnulus trichomanis* gestellt (Héribaud, Musc. d'Auvergne S. 492 1899. Boulay Musc. de la France Bd. II, S. 56 1904. Douin, Mem. Soc. Sc. Nat. Cherbourg Bd. 35,

S. 127 1906) sie verstehen aber darunter, da offenbar keine Originale untersucht wurden, eine ganz andere Pflanze, die tatsächlich nur eine Form der *C. trichomanis* ist.

Was *Calypogeia Sprengelii* Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg II, S. 1118 (1906) ist, konnte ich nicht feststellen, da mir kein Material vom Autor vorlag. Wahrscheinlich handelt es sich aber hierbei nur um eine Namenkombination. Zahlreiche andere als *var. Sprengelii* bezeichnete Pflanzen gehören als Formen zu *C. Trichomanis,* so z. B. das Material in Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 138.

**Unterscheidungsmerkmale:** Es ist nicht zweifelhaft, daß *C. fissa* der *C. trichomanis* sehr nahe steht, aber ich bin, entgegen anderen Autoren, doch der Ansicht, daß wir beide als Arten trennen können, denn *C. fissa* unterscheidet sich doch in mehreren Punkten wesentlich von *C. trichomanis.* Der Geübte wird beide meistens schon habituell unterscheiden. Unter dem Mikroskop liefern dann noch die kurz eingeschnittenen Blätter und die sehr kleinen, fast bis zum Grunde geteilten Unterblätter, mit je einem stumpfen Zahn am Außenrand der Lappen, weitere Anhaltspunkte, um die Trennung von *C. trichomanis* durchzuführen. Diese Merkmale treten bei Pflanzen aus den verschiedensten Ländern auf und haben darum diagnostischen Wert. — Auch im Vorkommen sind *C. trichomanis* und *C. fissa* verschieden, denn während die erste fast überall in Europa von der Ebene bis ins Gebirge auftritt, ist *C. fissa,* wie im folgenden noch gezeigt wird, mehr eine atlantische Art und lebt in der Ebene oder höchstens in der unteren Bergregion.

**Vorkommen und Verbreitung.** Kommt auf lehmigen Waldwegen, an Wegrändern etc. in der Ebene und unteren Bergregion vor, wo sie flache, durch die regelmäßige Beblätterung auffallende, bläulichgrüne Rasen bildet. Die höchsten mir bisher bekannt gewordenen Standorte liegen in Oberbayern beim Schliersee (800 m) und in Tirol bei Kitzbühel (900 m).

Das Moos ist in den Ländern am Mittelmeer und auf den Kanarischen Inseln verbreitet, tritt ferner in ganz Westeuropa zerstreut auf bis nach Großbritannien und Norwegen und soll auch in Japan vorkommen.

In Mitteleuropa ist es in manchen Ländern bisher noch nicht nachgewiesen, doch dürfte es in unteren Lagen noch vielfach zu finden sein, sobald man die Pflanze genauer von *C. trichomanis* abzutrennen beginnt. Der Verbreitung nach eine atlantische Art.

**Standorte:** Baden, in den Wäldern um Freiburg ziemlich verbreitet (K. M.)! „Neunlinden" am Kaiserstuhl (K. M.)! Wöpplinsberg bei Emmendingen (K. M.)! Zwischen Emmendingen und Kirnhalden (K. M.)! Badenweiler (Janzen)! Kandern (Neumann)! Oeflingen (Linder)! Bergsee bei Säckingen (Linder)! Welschberg zwischen Hasel und Hausen i. W. (Neumann)! Dinkelberg, zwischen Adelshausen und Hohe Flum (K. M.)! Rötteler Schloß (K. M.)! bei Ühlingen (K. M.!) Bei Konstanz (Jack)! Waldschlucht bei Salem (Jack)! Krypt. Badens ex. Nr. 564! Göhrenberg, Burgstall (Linder)! Bei Lautenbach im Renchtal (K. M.). Geroldsauer Wasserfall bei Baden (K. M.)! Bei Neckargemünd (K. M.)! Sachsenhausener Steig bei Wertheim (Stoll)! Bayern, Bad Aibling an verschiedenen Stellen (Schinnerl)! Schliersee, Anstieg zur Gindelalpe 800 m (Wollny)! Bei Nürnberg (Martius). Original der Jg. Sprengelii

Böhmen, Leipa vor dem Höllengrund (Schiffner 1884). Rhöngebirge: Meiselgraben im Siffich gegen Pferdskopf; im Lindig bei Buttlar gegen d. Ulster; Usterberg bei Pferdskopf; Arnberg bei Dorndorf: Hilmesmühle zwischen Stoppelsberg und Rothenkirchen (Goldschmidt). Hessen-Nassau, bei Erlenhausen Bez. Kassel (J. Warnstorf). Thüringen, Eisenach, Johannistal (Janzen)! Harz, bei Hasserode (Loeske)! Waldweg zum Försterplatz (Loeske). Brandenburg, Finkenkrug bei Spandau (Loeske 1909); Neuruppin bei Zippelsförde (Warnstorf); Triglitz (Jaap); Sommerfeld (R. Schultz); Ratzeburg; Plötzensee (Prahl) nach Warnstorf. Berlin, Bruchwald „Brieselang" (Loeske)! Schweiz Münsterlingen bei Konstanz (Jack)! Tirol, bei Kitzbühel (Wollny). Italien bei Abazzia (Baumgartner) det. Schiffner. Dalmatien, Bocche di Cattaro Begovinagraben bei Castelnuovo (Baumgartner) det. Schiffner. Italien bei Florenz (Raddi) Original. Monte Argentario (Sommier); Valsesia (Carestia), Toscana, S. Vincenzo, am Fuße des Monte Caloi (Sommier)! Apuaner Alpen, Mt. Ripa bei Seravezza (Rosetti)! Sardinien, an der Straße von Lula nach Siniscola 600 m (Herzog)! Sizilien, Messina, foresta Camaro (Zodda)! Spanien, Barcelona. Madeira, (Bornmüller) Teneriffa (Bornmüller, Pitard, Bryhn) Gomera (Pitard). Frankreich, Pyrenäen, Bagnières-de-Luchon (K. M.)! Von St. Jean-Pied-de-Port nach Roncesvalles (K. M.)! Großbritannen, an zahlreichen Stellen (nach Macvicar)! Norwegen: an der Westküste in Akershus; Stavanger; Bergenhus; Romsdalamt. Nur in den am Meere nächstgelegenen Gegenden, in geringen, 200 m nicht überschreitenden Höhen (nach Kaalaas).

## 217. **Calypogeia arguta**[1]) Montagne und Nees bei Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 24 (1838).

Synonyme: Cincinnulus argutus Dumortier, Hep. Europ. S. 117 (1874).
Kantia arguta Lindberg, Man. musc. secund. in Not. soc. F. Fl. Fenn. Bd. 13, S. 363 (1874); Hep. in Hibernia lect. S. 507 (1875).
Calypogeia Sullivantii Austin, Hep. Bor. Americ. 74 b (1873).
Kantia Sullivantii Underwood, Bot. Gaz. Bd. 14, S. 196 (1889).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. Europ. exs. Nr. 167! als C. trichomanis var. repanda.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 82!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr 188! 189.

Zweihäusig. Mesophyt. In sehr lockeren, zarten, blaß- bis bläulich-grünen Überzügen auf Erde, habituell einer kleinen *Lophocolea* ähnlich. Pflanzen kleiner und zierlicher als C. trichomanis, durchscheinend, 1—2 cm lang, niederliegend, Äste lang, entspringen in den Achseln der Unterblätter; Rhizoiden spärlich am Grunde der Unterblätter. Stengel aus weiten Rindenzellen und engeren inneren Zellen auf-

[1]) argutus = fein, zierlich, mit Bezug auf die ganze Pflanze.

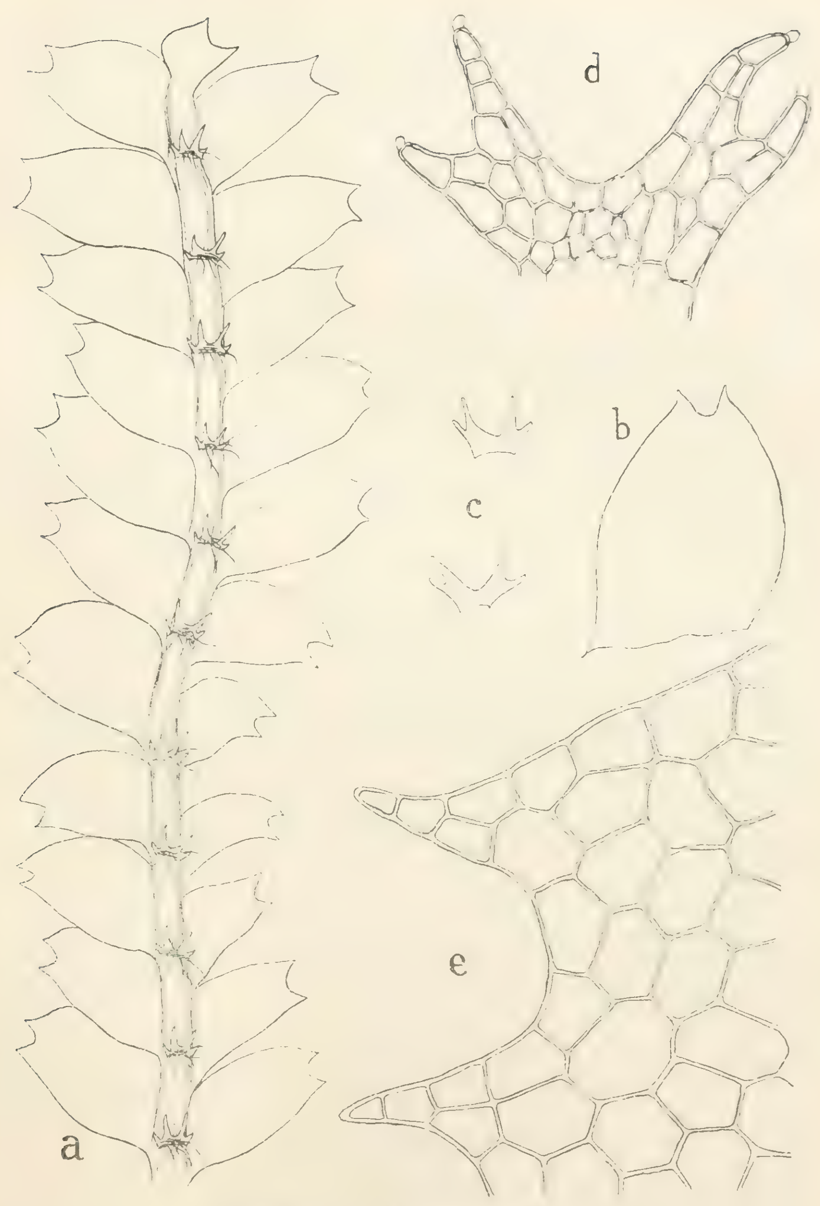



Fig. 74. Calypogeia arguta.

a Pflanze von der Unterseite Verg. $^{25}/_{1}$; b einzelnes Blatt Verg. $^{30}/_{1}$; c Unterblätter, Verg. $^{30}/_{1}$; d Unterblatt mit Zellnetz Verg. $^{150}/_{1}$; e Zellnetz der Blattzipfel Verg. $^{240}/_{1}$.

gebaut. Blätter entfernt gestellt, decken sich gegenseitig kaum, am Stengel nahezu längs angewachsen, daran herablaufend, seitlich flach ausgebreitet, eiförmig, durch halbmondförmigen Einschnitt in zwei scharf zugespitzte, kurze, am Grunde zwei Zellen breite und drei Zellen lange, etwas gespreizte Lappen geteilt. Zellen sehr weit, dünnwandig, in den Ecken nicht oder kaum verdickt, in der Blattmitte 40×70 bis 60×80 μ diam. Kutikula dicht fein gestrichelt bis punktiert-rauh. Unterblätter vom Stengel abstehend, klein, nur so breit wie der Stengel (0,2 mm) bis fast zum Grunde in zwei gespreizte, lanzettlich-pfriemenförmige, ein- oder am Grunde zweizellreihige Lappen geteilt, die am Außenrande noch je einen großen, zugespitzten Zahn tragen, sodaß die Unterblätter 4teilig erscheinen. ♀ Infloreszenz und Sporogone nicht gesehen. ♂ Infloreszenz länglich-rund. ♂ Hüllbläter stark gehöhlt, mit 2—3 zugespitzten Lappen. Antheridien einzeln. Gemmen am Scheitel aufgerichteter, kleinblätteriger Triebe, bleichgrün, kugelig bis eiförmig, 1—2zellig.

Ich habe *C. Sullivantii* im Original untersucht und glaube sie zu *C. arguta* stellen zu können. Sie unterscheidet sich von letztgenannter Art eigentlich nur durch die weniger gespreizten Blattzipfel, ein Merkmal, das mir zu geringfügig erscheint, um beide Pflanzen als getrennte Arten zu behandeln, zumal beide auch in pflanzengeographisch übereinstimmenden Gebieten (Küste des atlantischen Ozeans) gesammelt wurden.

Nahe steht unserer Art auch die bisher nur von Hawaii beschriebene *C. bifurca* (Aust.) Evans, die jedoch autöcisch ist und auch sonst in manchen Punkten abweicht.

**Unterscheidungsmerkmale**: Von den europäischen *Calypogeia*-Arten, vor allem auch von kleinen Formen der ähnlichen *C. fissa* ist *C. arguta* leicht zu unterscheiden durch den Stengel mit weiten Rindenzellen, die eiförmigen, zweispitzigen Blätter mit sehr großem Zellnetz, durch die sonst keiner europ. *Calypogeia* zukommende fein punktiert rauhe Blattkutikula und durch die sehr kleinen in 4 pfriemenförmige Lappen geteilten Unterblätter.

Am meisten wurde *C. arguta* mit kleinen Formen der *C. fissa* verwechselt, die jedoch nicht so scharf zugespitzte Blätter und Unterblätter, andere Blattform, kleineres Zellnetz und glatte Kutikula besitzt.

**Vorkommen und Verbreitung**: Lebt auf sandiger oder lehmiger Erde an Wegrändern, in lichten Wäldern etc. häufig zusammen mit *C. fissa* und anderen Moosen in der Ebene und in den unteren Berglagen. Vereinzelt wurde sie auch in Botanischen Gärten gesammelt, wohin sie wohl mit fremdländischen Pflanzen gelangt ist.

Ist in Südeuropa und Nordafrika von zahlreichen Stellen bekannt und tritt auch an der westeuropäischen Küste von Madeira und den Azoren bis nach Norwegen auf. Hier nur an der Westküste bis 62° n. Br. aber überall selten. In Großbritannien ist sie z. B. in den niederen Lagen ziemlich häufig. Außerhalb Europa noch von wenigen Stellen an der Ostküste Nordamerikas und aus Japan von Formosa bekannt. Warnstorf gibt sie (Krypt. Fl. Brandenburg I, S. 285) auch aus Java an. Nach gütiger brieflicher Mitteilung von Professor Schiffner kommt sie dort aber nicht vor, sondern andere, ähnliche Arten. Nach der bisher bekannten Verbreitung dürfen wir *C. arguta* als eine typische atlantische Pflanze betrachten, die das Binnenland, soweit es sich nicht um künstliche Verschleppung handelt, vollständig meidet.

**Standorte:** Brandenburg, in Charlottenburg an Stämmen von *Balantium antarcticum* in der „Flora" (Graef 1889) nach Warnstorf. Ist eingeschleppt! Bayern, Augsburg, eingeschleppt in den ehemaligen Otto v. Forster'schen Garten, an den Knollen eines Dendrobiums (Holler). Schweiz, bei Lugano, Grovesano (Mari) fide Massalongo. Dalmatien, Panowitzer Wald, Staragora, Coglio (Loitlesberger). Italien, prov. Novara, Arto, Vergano, Riviera d'Orta (Carestia); Lombardei: bei Mailand (Micheletti); bei Bollate (Artaria); Toscana: Apuaner Alpen, Mte. Pisano, Massa Ducale, Pozzuolo, S. Romano, Seravezza, Asciano (Rosetti, Barsali, Arcangeli). Bosco di Larione bei Florenz (Levier)! Insel Giglio (Sommier). Sizilien: Medonie (Cavara); Messina bei Antennamare (Zodda); Castelbuoni in den Nebroden (Sizilien) (Lojacono-Pajero)! Tunis, (Pitard) nach Corbière. Madeira (Mandon) nach Nees. Azoren (Simroth). Spanien, Galicia (Casares Gil)! Portugal, Povoa de Lenhoso (Conceiro)! Frankreich, „im südlichen Frankreich auf Erde" (Montagne) Original. Haute-Vienne: am Fuße des Berges Laron bei Peyrat-le-Chateau und bei Saint-Léger unweit Bessines (Lamy.)! Husnot exs. No. 82! Janailhac (Lachenaud)! Dép. Eure-et-Loire: verbreitet an feuchten Wegrändern, Gräben, in Wäldern, auch mit Gemmen (nach Douin). In feuchten Jahren häufig, in trockenen sehr selten. Dép. Sarthe, Ste. Sabine (Monguillon), Forêt de Perceygnes (Douin). Belgien, unweit Antwerpen bei Calmpthout (1887 P. Dreesen). Zwischen Wilryck und Edeghem (1884 v. . Broeck)! In England, Irland und Schottland weit verbreitet, teilweise häufig, vor allem an der Westküste und in den niederen Regionen. Auch auf den Hebriden, Orkney- und Shetland-Inseln (nach Macvicar). Norwegen, Stavangeramt, Jaederen (Bryhn und Kaalaas 1889). S. Bergenhus, Stordoen: Lervik bei 59° 47 (Kaalaas 1889). Romsdalamt: Sandö, nördlich von Sandhavn mit C. fissa bei 62° 15′ n. Br. (Kaalaas). Nordamerika, in den Staaten New-Jersey, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, North Carolina und Arkansas (nach Evans) = C. Sullivantii. Japan, Formosa (Faurie)!

## Literatur zur Gattung Calypogeia.


Arnell, H. W., Novae species generis Kantiae. Revue bryol. 1902. Seite 26—32 und Bot. Notiser 1902, Seite 153—158. (Beschreibungen und Abbildungen von K. sphagnicola, K. suecica und K. submersa.

Douin, Cincinnulus trichomanis Dum. Revue bryol. 1904, Seite 105—116 (Behandelt mit Abbildungen die Inflorescenz, die Entwickelung des Frucht-

sackes, das Sporogon im Vergleich mit anderen marsupiferen Lebermoosen).
Evans, A. W., The genus Calypogeia and its type species. The Bryolog. Bd. 10, S, 24—30 (1907). (Geschichtliches und vor allem ausführliche Angaben über C. fissa).
— New England Hepaticae V. Rhodora 1907, Seite 67—71. (Handelt über C. Sullivantii und C. tenuis, die auf Tafel 73 auch abgebildet sind.
Gottsche, M., Über die Fruktifikation der Jungermanniae Geocalyceae, Nova Acta Acad. Carol. Leop., Bd. XXI (1845).
Le Jolis, Remarques sur la nomenclature hepaticologique. Mém. Soc. sc. nat. Cherbourg, Bd. 29, Seite 137—138 (1892).
Levier, E., Remarques à propos des genres Calypogeia Raddi (1818), Kantia-Kantius S. F. Gray (1821), Cincinnulus Dum. (1822) et Gongylanthus Nees (1836). Bull. Soc. bot. italiana 1902.
Macvicar, The Students Handbook of British Hepatics., London 1912. (Seite 305—315 die Gattung Calypogeia.)
Massalongo. C., Le specie italiane del genere Calypogeia Raddi. Malpighia, Bd. 22, Sep. S. 1—18 (1908).
Meylan, C., Recherches sur le Calypogeia trichomanis Corda et les formes affines. Rev. bryologique, Bd. 35, S. 67—74 (1908) und Bd. 36, S. 53—58 (1909).
— Contributions à la Bryologie jurassienne. Rev. bryol. 1910 S. 79—81. (Bemerkungen zu Calyp. Neesiana und C. trichomanis).
Müller, K., Über die in Baden im Jahre 1901 gesammelten Lebermoose. Beih. Botan. Centralbl. 1902, S. 98—99 (Beschreibungen der C. fissa und C. suecica).

## Subfam. Lepidozieae.

Der Stengel verzweigt seitlich aus einer Segmenthälfte oder interkalar aus der Unterseite. Peitschenförmige Flagellen häufig, teils laufen die Astenden in derartige Triebe aus, teils entspringen sie aus den Achseln der Unterblätter. Blätter oberschlächtig oder quer angewachsen, an der Spitze gezähnt oder 3—4teilig. Unterblätter groß, den Blättern ähnlich oder anders gebildet. Perianth verhältnismäßig sehr groß, in der Gestalt mit den übrigen *Trigonantheen* übereinstimmend, spindelförmig, oben dreikantig, an kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter meist von anderer Gestalt als die Blätter, gewöhnlich eiförmig.

Die zu dieser Familie gehörenden Gattungen *Pleuroschisma* und *Lepidozia* wurden von Dumortier 1835 schon scharf unterschieden, aber von Nees von Esenbeck 1838 unter der

Bezeichnung *Herpetium* wieder zusammengefaßt, woraus man entnehmen kann, daß sie einander sehr nahe stehen.

Mit anderen Lebermoosen haben die *Lepidozieae* wenig Verwandtschaft, sie stellen darum eine gut charakterisierte Familie dar, die sich nur in der Perianthform als Glied der *Trigonantheen* zu erkennen gibt.

## LX. Gattung: Pleuroschisma.

Dumortier, Rec. d'observat. p. 19 (1835).

Name von *πλευ̃ρα* (pleura) = Seite und *σχίσμα* (schisma) = Spalte, Riß, weil das Perianth an einer Seite geschlitzt ist.

Synonyme: Mastigobryum Synopsis Hepat. S. 214 (1844).
Bazzania Lindberg, Acta soc. sc. f. fl. fenn Bd. X. S. 49 (1871.)

Pflanzen teilweise sehr stattlich, über 10 cm lang, oder mittelgroß, 1—4 cm lang und 1—6 mm breit, dunkel- bis braungrün, in Polstern wachsend. Stengel aufrecht oder niederliegend, starr, aus dickwandigen Zellen gebildet, einfach oder gabelästig. Äste entspringen seitlich aus der ventralen Segmenthälfte. Stützblatt lanzettlich bis eiförmig, zugespitzt, ungeteilt oder mit einem Lappen weniger als die übrigen Blätter. Der Seitenast drängt den Hauptast zur Seite, sodaß der Stengel später gabelig geteilt erscheint. Aus den Achseln der Unterblätter entspringen in akropetaler Folge (vergl. Bd. I S. 37) peitschenförmige Flagellen, welche dreireihige schuppenförmige Blättchen und Rhizoiden tragen. Sie dringen in das Substrat ein und können neben dem Stengel zur Nahrungsaufnahme dienen. Die Astenden laufen nicht in Flagellen aus. Blätter oberschlächtig, meist dicht gestellt, unsymetrisch-eiförmig, bis zungenförmig, am Ende oft herzförmig verbreitert, an der zurückgebogenen Spitze abgestutzt und 2—3zähnig. Unterblätter viel kleiner als die Blätter, sehr deutlich, vom Stengel abstehend, quadratisch bis rundlich, etwas breiter als der Stengel, am Rande gekerbt, meist 4zähnig, nur bei einzelnen Formen fast ganzrandig. Zellen in den Ecken mehr oder weniger



Fig. 75. Pleuroschisma trilobatum.
Pflanzen in doppelter Vergrößerung. Original von P. Janzen.

verdickt, im ganzen Blatt fast gleichgroß, etwa 20—30 $\mu$ weit. Inflorescenz zweihäusig. Beiderlei Geschlechter meist in getrennten Rasen. ♀ Inflorescenz selten, an kurzen ventralen Ästen, die aus den Achseln der Unterblätter entspringen. ♀ Hüll- und Hüllunterblätter gewöhnlich kleiner als die Blätter, eiförmig, 2—3zähnig und auch am Rande gezähnt, dem Perianth anliegend. Perianth selten, langgestreckt, bis 6 mm lang, unten walzenförmig, oben dreikantig, an der verengten Mündung gekerbt, an einer Seite geschlitzt. Kapselstiel mit größeren Rand- als Innenzellen. Kapsel langgestreckt, Wandung 4—5-

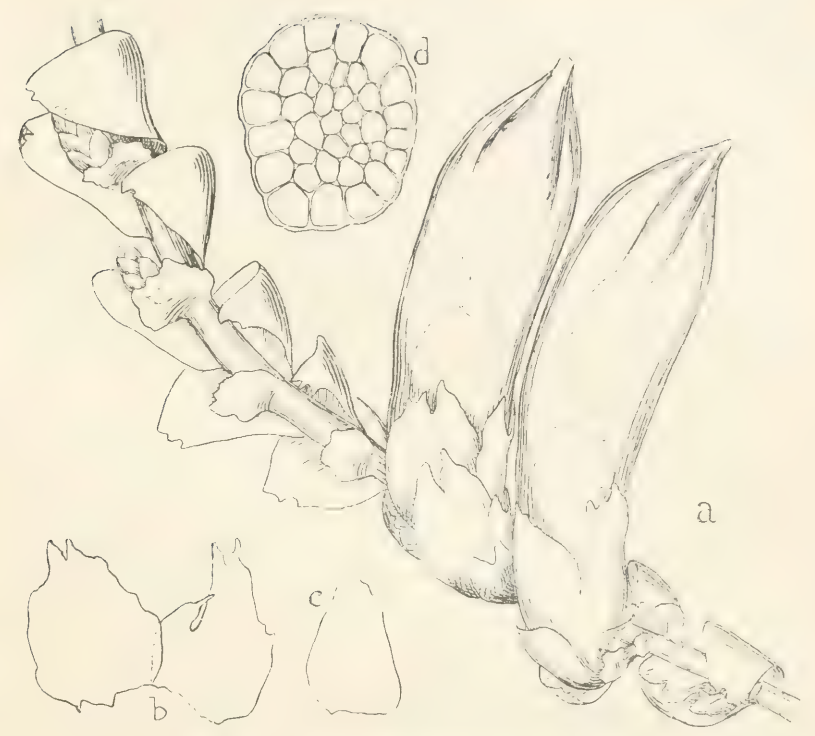



Fig. 76. Pleuroschisma tricrenatum.
a Stengel mit 2 Perianthien und ♀ Aesten (links oben) Verg. $^{25}/_{1}$; b Hüllblätter, c Hüllunterblatt Verg. $^{25}/_{1}$; d Querschnitt durch den Kapselstiel Verg. $^{100}/_{1}$.

zellschichtig. Sporen warzig rauh, so breit wie die zweispierigen Elateren. ♂ Äste zapfenförmig, aus den Achseln der Unterblätter entspringend. Die ♂ Hüllblätter decken sich dachziegelartig, sind gehöhlt und am Rande gezähnt. Antheridien einzeln oder zu zwei. Gemmen unbekannt.

Die Gattung umfaßt etwa 350—400 Arten, von denen aber nur 3 in Europa vorkommen. Über die Verbreitung der Gattung äußert sich Stephani in Bd. III seiner Species hepaticarum auf Seite 414 wie folgt:

„Die Gattung ist über die ganze Erde verbreitet, entwickelt aber ihre größte Artenzahl und ihre schönsten Formen im tropischen Asien und Ozeanien; auch im tropischen Amerika ist sie noch reich vertreten, während das australische Gebiet und das große nördliche Waldgebiet der Erde nur wenige, aber sehr weit verbreitete Arten besitzen. Ich habe bereits früher die Meinung geäußert, daß diese unsere nordischen Arten wohl nur Relikte aus einer früheren, wärmeren

Periode sind. Die Gattung ist ähnlich wie *Lepidozia* von unseren nordischen Lebermoosformen so abweichend und isoliert, die Zahl der Arten so gering, daß an ein Entstehen dieser Formen bei uns nicht wohl gedacht werden kann, und ein Herüberwandern zur Zeit einer geologisch und klimatisch günstigen Epoche zu vermuten ist."

**Schlüssel zum Bestimmen der Arten.**

A. Pflanzen 4—6 mm breit. Blätter bis 2,5 mm lang, flach, abgestutzt und 3zähnig. Unterblätter breiter als lang, vierlappig. **Pl. trilobatum** (S. 264).

B. Pflanzen nur 1—2 mm breit. Blätter bis 1 mm lang, stark zurückgebogen.

I. Rasen gewöhnlich braungrün. Unterblätter kreisrund, am Rande gekerbt. Zellen mit dreieckig verdickten Ecken. An Felsen im Gebirge. **Pl. tricrenatum** (S. 267).

II. Rasen gewöhnlich gelbbraun. Unterblätter etwas länger als breit, fast kreisrund, ganzrandig. Zellen mit knotig verdickten Ecken. Nur in Irland. **Pl. Pearsoni** (S. 272).

---

**218. Pleuroschisma trilobatum**[1] (L.) Dumortier, Syll. Jungermanniarum S. 70 (1831).

Synonyme: Jungermannia trilobata Linné, Spec. plant. S. 1133 (1753.)
Herpetium trilobatum Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 49 (1838).
Mastigobryum trilobatum Synopsis Hep. S. 230 (1844).
Bazzania trilobata Lindberg, Acta Soc. sc. f. fl. fenn. Bd. X S. 49 (1871).

Exsikkaten: In vielen Exsikkaten-Werken ausgegeben.

Zweihäusig. Mesophyt. Eines der stattlichsten Lebermoose. In dunkelgrünen, 5—20 cm tiefen Polstern auf feuchtem Waldboden etc. Pflanzen bis 6 mm breit. Stengel kräftig, aufrecht oder niederliegend. Rhizoiden spärlich, nur am Grunde der ♀ Äste reichlich. Endogen angelegte, peitschenförmige Flagellen entspringen in großer Zahl aus den Achseln der Unterblätter. Verzweigung seitlich, aus der ventralen Segmenthälfte, später erscheint die Pflanze gegabelt. Blätter ziemlich dicht gestellt, sich gegenseitig deckend, unsymmetrisch,

[1]) trilobatus = dreilappig, mit Bezug auf die Blätter.

länglich eiförmig, 3—4 mm lang, kurz über dem Ende am breitesten, mit dem dorsalen, bogenförmig verbreiterten Grunde über den Stengel hinübergreifend, am Stengel nicht herablaufend. Die vordere Blatthälfte dachartig zurückgebogen, an der Spitze quer abgestutzt und mit drei, selten vier dreieckigen, ungleich großen Zähnen. Unterblätter sehr groß, vom Stengel abstehend, **quadratisch oder breiter als lang, in 4 ungleiche, breit eiförmig** zugespitzte Lappen geteilt, auch der Blattrand unregelmäßig grob gezähnt. Zellen rundlich-quadratisch, 30—35 μ diam., in den Ecken schwach verdickt. Kutikula fein punktiert-rauh. ♀ Pflanzen selten, in getrennten Rasen wachsend.

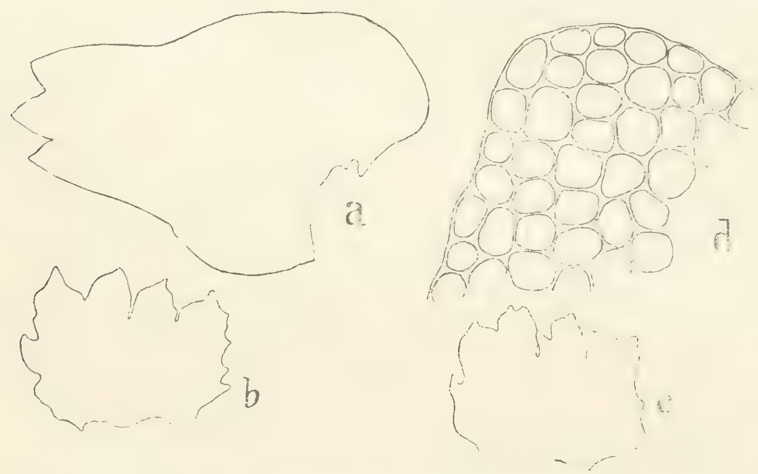



Fig. 77. Pleuroschisma trilobatum.
a Einzelnes Blatt ausgebreitet Verg. 20/1; b und c Unterblätter Verg. 30/1; d Zellnetz Verg. 300/1.
Vergl. auch Bd. I Fig. 25, 28, 29, 31 bis 35.

♀ Infloreszenz an kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter breit eiförmig, in mehrere Lappen geteilt, am Rande ungleich geschlitzt oder gezähnt. Hüllunterblätter etwas schmäler, sonst wie diese. Perianth 6 mm lang und 1 mm breit, weißlich, einzeln oder mehrere in Abständen an einem Stengel, walzenförmig, unten mehrzellschichtig, gegen die Mündung verengt, stumpf dreikantig, Mündung dreizipfelig, gekerbt. Kapselstiel sehr lang (5—7 cm) und 1 mm dick, im Querschnitt aus großen Rindenzellen und kleineren Innenzellen aufgebaut. Kapsel oval bis walzenförmig,

Wandung 4—5zellschichtig. Sporen braun, warzig-rauh, 10—14 $\mu$ diam. Elateren gerade, überall fast gleich dick, 10 $\mu$ diam., mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Äste kurz-zapfenförmig, entspringen aus den Achseln der Unterblätter. ♂ Hüllblätter sich dachziegelig deckend, gehöhlt, mit stumpfen Zähnen und ein bis zwei Antheridien. Sporogonreife vom Sommer bis Herbst.

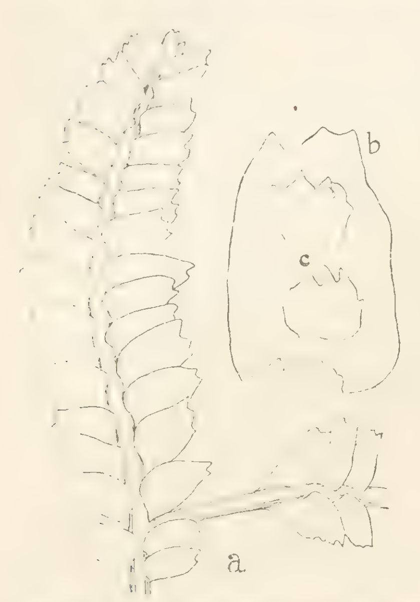



Fig. 78. Pleuroschisma trilobatum, var. depauperata.

a Stengelstück Verg. $^{10}/_1$; b Blatt und c Unterblättsr ausgebreitet Verg. $^{40}/_1$.

**Formen:** Nees von Esenbeck hat bei *Pl. trilobatum* drei Formen unterschieden, eine sehr üppig wachsende, eine kleinere und eine locker beblätterte. Wir können die Formen folgendermaßen gruppieren, wobei jedoch besonders betont sei, daß sie in der Natur durch Zwischenformen verknüpft sind:

1. **fo. grandis** Nees. Mesophyt-Hygrophyt. In üppigen 10—20 cm tiefen, saftig-grünen, oft mehrere Quadratmeter großen Rasen auf feuchtem Waldboden, im Gebirge. Stengel aufrecht, wenig oder nicht verzweigt, reich an Flagellen. Diese Form fruchtet mitunter.
2. **fo. minor** Nees. In aufrechten, 2—4 cm hohen Rasen. Pflanzen kleiner als vorige Art, verästelt.
3. **fo. ramosa** K. M. Xerophyt. In flachen, braungrünen Rasen auf verschiedenartiger, ziemlich trockener Unterlage, besonders an Felsen. Stengel niederliegend, reich verästelt. Pflanzen so groß wie vorige.
4. **var. depauperata** K. M. Xerophyt. In gelblichgrünen, flachen Rasen auf Sandsteinfelsen. Pflanzen nur 1—1,5 mm breit, habituell dem *Pl. triangulare* ähnlich. Stengel

niederliegend, verästelt. Zellen stärker verdickt und kleiner (20—25 μ) als bei den anderen Formen dieser Art. Blätter am oberen Rande nicht halbkreisförmig ausgebaucht.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Art ist unter allen europäischen Lebermoosen sehr leicht, schon habituell, zu erkennen, sie zeichnet sich meist durch stattliche Größe aus, besitzt oberschlächtige Blätter mit 3 Zähnen an der Spitze und große 4-zipfelige Unterblätter.

**Vorkommen und Verbreitung:** Auf nacktem Waldboden oder auf Baumstümpfen, an Wegrändern, Felsen, besonders Urgestein, auf Moorgründen u. s. w. z. T. in weit ausgedehnten, oft weit über 10 cm tiefen Rasen, zumal in Nadelwäldern mit ständig sehr feuchter Atmosphäre. In der Ebene ist das Moos viel seltener als im Gebirge, wo es z. B. in den deutschen Mittelgebirgen sehr verbreitet ist. Den höheren Gebirgslagen fehlt es dagegen wieder. Breidler gibt z. B. für Steiermark als höchsten Fundort Hochwurzen (1800 m) an, in der Schweiz scheint ein Standort im Jura (Mont d'Or) bei 1350 m der höchste bisher bekannte zu sein.

Das Moos ist von den Gebirgen Nordspaniens, Oberitaliens und von dem österreichischen Küstenland durch ganz Europa verbreitet bis nach Großbritannien und Skandinavien. In den nördlichsten Ländern ist es aber schon sehr selten und fehlt z. B. in Lappland. Aus Sibirien sind wenige Standorte angegeben.

Östlich geht das Moos in Europa nach den bisherigen Feststellungen bis nach Bulgarien (leg. Arnandow).

In Nordamerika ist es im östlichen Teil der Vereinigten Staaten verbreitet von Neufundland und Ontario im Norden bis Alabama im Süden.

Männliche Pflanzen sind ziemlich häufig, Sporogone aber sehr selten. Sie sind aus Mitteleuropa von einer ganzen Reihe von Standorten bekannt, wurden überall aber nur vereinzelt gesammelt. In Deutschland kenne ich z. B. Sporogone tragende Pflanzen aus dem Schwarzwald, aus den Gebirgen Oberbayerns, Vorarlbergs und der Oberpfalz, aus dem Fichtelgebirge und Böhmerwald.

**219. Pleuroschisma tricrenatum**[1] (Wahlenberg) Dumortier. Syll. Jungerm. S. 70 (1831).

Synonyme: Jungermannia triangularis Schleicher, Pl. Crypt. exs. Helvetiae Cent. II. Nr. 61 (1803) nomen nudum.

Bazzania triangularis Lindberg, Acta Soc. Sci. Fennica Bd. 10, S. 499 (1875).

Pleuroschisma triangulare Loeske, Moosfl. d. Harzes S. 96 (1903).

---

[1]) tricrenatus = dreifach gekerbt, mit Bezug auf die Blattspitzen.

Mastigobryum triangulare Stephani, Spec. hep. III. S. 475 (1908).
Jungermannia tricrenata Wahlenberg, Fl. Carpat. S. 364 (1814).
Bazzania tricrenata Trevisan. Mem. R. Ist. Lomb. III Bd. IV. S. 415 (1877).
Jungermannia deflexa Martius, Fl. Crypt. Erlangensis S. 135 (1817).
Pleuroschisma deflexum Dumortier, Syll. Jungerm. S. 71 (1831).
Herpetium deflexum Nees. Naturg. europ. Leberm. III S. 59 (1836).
Mastigobryum deflexum Nees, Synopsis Hepatic. S. 231 (1845).
Bazzania deflexa Underwood, Bull. Ill. State Lab. Nat. Hist. Bd. II. S. 83 (1884).
Pleuroschisma parvulum Dumortier, Syll. Jungerm. S. 71 (1831).
Pleuroschisma flaccidum Dumortier, Syll. Jungerm. S. 71 (1831).

Exsikkaten: Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 563.
Hübener u. Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 92, 124.
Funck, Krypt. Gew. des Fichtelgeb. exs. Nr. 390, 537.
Schleicher, Pl. crypt. Helvetiae exs. Nr. 61.
Mougeot, Nestler u. Schimper, Pl. crypt. Vogeso-Rhenanae exs. 438! 1141,
Bauer, Bryotheca Bohemica exs. Nr. 97.
Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 78, 88, 198, 281, 400, 401 402, 530, 634.
Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 84.
Migula, Hep. Germ. exs. Nr. 80!

Zweihäusig. Mesophyt. In großen, braungrünen Rasen auf feuchten Urgesteinfelsen. Rasen dicht, 2—10 cm tief. Pflanzen viel zierlicher als *Pl. trilobatum*, nur 1—1,5 mm breit, formenreich. Stengel reich seitlich verästelt, niederliegend oder aufrecht. Rhizoiden spärlich. Flagellen wie bei *Pl. trilobatum*, ebenso die Verzweigung, der Stengel ist aber nicht so ausgeprägt gegabelt. Blätter 1—1,5 mm lang, dicht gestellt, stark rückwärts gekrümmt, Oberseite der Pflanze darum konvex. Blattform schief dreieckig, am Grunde so breit wie lang, oder nicht viel schmäler, gegen die Spitze verschmälert, hier schräg gestutzt und 2—3zähnig. Unterer Blattrand gerade, oberer vorgewölbt, beide laufen am Stengel nicht herab. Unterblätter abstehend, rundlich-quadratisch bis nierenförmig, etwas breiter als der Stengel, ganzrandig oder mit gekerbten Rändern, oft kurz 2spaltig. Zellen in den Ecken schwach verdickt, 20—25 μ diam. Kutikula glatt oder fein papillös. ♀ Pflanzen selten. ♀ Hüllblätter eiförmig in 2—3 ungleichgroße Zipfel geteilt. Hüllunterblätter ähnlich gestaltet. Perianthien, oft zu mehreren in kurzen Abständen hintereinander stehend, 5 mm lang und 1 mm breit, etwas

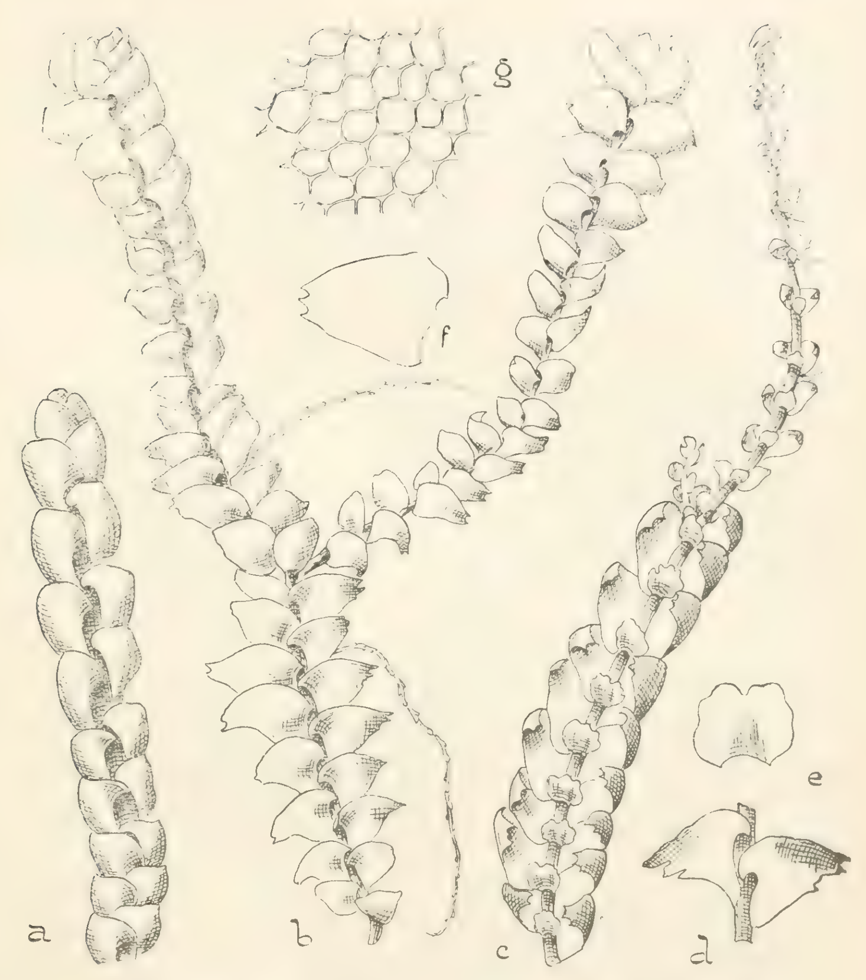



Fig. 79. Pleuroschisma trierenatum.

a—c Stengelstücke, a und b von der Oberseite, c von der Unterseite Verg. $^{10}/_1$; d Stengelstücke mit 2 Blättern Verg. $^{10}/_1$; e Unterblatt Verg. $^{25}/_1$; f Blatt ausgebreitet Verg. $^{15}/_1$; g Zellnetz Verg. $^{240}/_1$. Original von P. Janzen.
Vergl. auch Fig. 1 und 76 dieses Bandes.

gekrümmt, unten walzenförmig, mehrzellschichtig, oben verschmälert, an der Mündung in 3—4 gezähnte Lappen geteilt. Kapselstiel 1—2 cm lang mit 16 größeren Rindenzellen und und etwa 20 kleineren Innenzellen. Kapsel oval, rotbraun. Sporen braungelb, fein papillös, 15—18 $\mu$ diam. Elateren sehr dünn und lang

(6—8 μ dick und 450—500 μ lang), schlangenförmig gebogen, an den Enden peitschenförmig. Spire zitronengelb. ♂ Äste knospenförmig, wie bei *Pl. trilobatum*. Sporogonreife: im Spätsommer und Herbst.

**Formen**: In Gegenden, wo das Moos sehr verbreitet ist, tritt es in zahlreichen z. T. habituell sehr verschiedenen, aber durch Übergänge verknüpften Formen auf. Hier sei nur eine genannt, die von einigen Autoren neuerdings auch als Art angesehen wird:

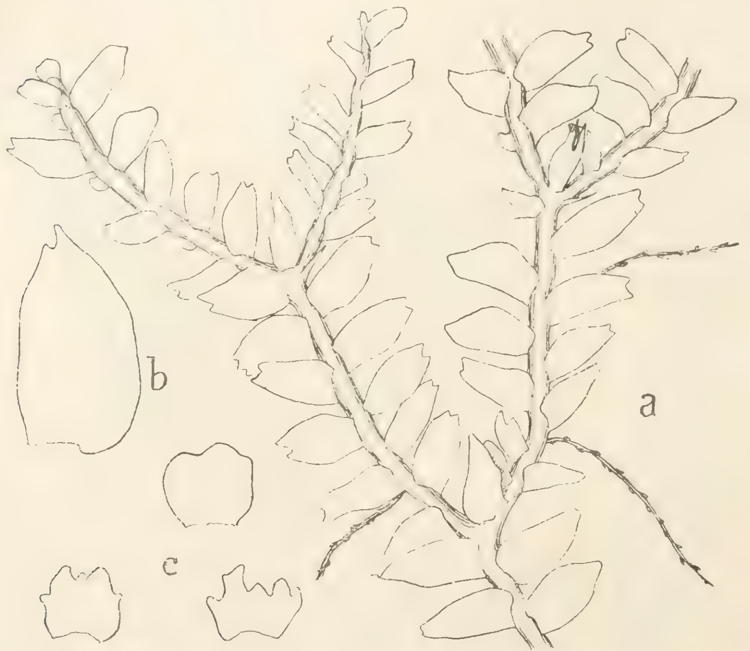



Fig. 80. Pleuroschisma tricrenatum var. implexa.
a Pflanze Verg. 25/1; b Blatt und c Unterblätter ausgebreitet Verg. 40/1.

**var. implexa**[1] (Nees), Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 59 (1838).

Synonym: Bazzania triangularis Pearson Hep. Brit. Isles S. 130 (1910.) Jungermannia deflexa Hübener, Hepat. Germanica S. 222 (1834.)

Exsikkaten: Erb. Critt. ital. Nr. 12, 1316.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 85.

[1] implexus = verschlungen, weil die Stengel und Flagellen die Rasen dicht verweben.

Mesophyt-Xerophyt. Pflanzen viel kleiner, nur ½ mm breit, in feinen, grünen bis gelblichen, 2—6 cm hohen Rasen, meist an Felsen, steril. Stengel reich verästelt, fadenförmig, samt den Flagellen eng verschlungen. Blätter entfernt gestellt, zungenförmig bis schmal rechteckig, doppelt so lang als breit, flach ausgebuchtet oder kaum konvex, zugespitzt, 2—3zähnig, mit schmalem Grunde am Stengel angewachsen, leicht abzulösen. Unterblätter abstehend, kreisrund, oben seicht ausgebuchtet oder kurz gelappt.

Diese Varietät weicht habituell, wie auch durch die Blattform so erheblich von dem typischen, viel derberen *Pl. tricrenatum* ab, daß man sie auf den ersten Blick für eine wohl unterscheidbare Art halten kann. In Mitteleuropa ist *Pl. tricrenatum* aber so formenreich und durch Übergänge mit der *var. implexa* verbunden, daß ich diese nur als Varietät betrachte.

Nach Macvicar soll die *var. implexa* in Großbritannien gewöhnlich ohne Schwierigkeiten von *Pl. tricrenatum* zu unterscheiden sein. Man darf daraus aber nicht etwa schließen, daß beide Pflanzen an der atlantischen Küste sich schärfer differenziert hätten als in Mitteleuropa, denn auch bei uns sind Übergänge nicht häufig.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in dichten, braungrünen, oder gelbbraunen oft geschichteten Polstern vor allem an Felsen neben Bächen und Wasserfällen, seltener auf Erde oder auf Borke (mitunter mehrere Meter über dem Erdboden) und morschem Holz. Granit- und Gneisfelsen werden bevorzugt, doch wächst das Moos bisweilen auch auf kalkhaltiger Erde oder an Kalkfelsen wie z. B. in Oberbayern beim Schliersee.

Die größte Verbreitung erlangt es im Gebirge bei 1000—1200 m. In Steiermark soll es nach Breidler am Hochgolling noch bei 2600 m, in der Schweiz nach Culmann ob Surley über 3600 m hoch (leg. Brügger) gedeihen.

In Europa ist die Pflanze von den Pyrenäen, Oberitalien und dem Österreichischen Küstenland bis nach dem nördlichen Teil von Norwegen (70° n. Br.) in allen Gebirgen mit Urgestein verbreitet und vor allem in den Vogesen, im Schwarzwald, im Riesengebirge und in der Hohen Tatra eine typische Erscheinung. Im Harz ist sie offenbar selten, denn sie wird von hier (nach Loeske) nur von den Pflasterstoßklippen unter dem Brocken und von den Leistenklippen erwähnt. Der norddeutschen Tiefebene fehlt sie.

Der südlichste europäische Standort liegt in Calabrien (Süditalien) bei Reggio (leg. Macchiati) det. Massalongo, der östlichste am Schwarzen Meer bei Trapezunt (leg. v. Handel-Mazzetti).

Kommt auch in Nordamerika und Nordjapan vor, fehlt aber den arktischen Ländern.

Sporogone sind nur an der typischen Pflanze gefunden worden und zwar nur sehr selten. Ich kenne solche z. B. von Bayern, Nordabhang der Kampen-

wand (1907 Paul) und von mehreren Stellen des südlichen Schwarzwaldes (K. M.), von wo sie auch in Schiffners Hep. europ. exs. ausgegeben werden wird.

**var. implexa.**

Ist ebenso verbreitet oder oft noch verbreiteter als die derberere typische Pflanze, vor allem an weniger feuchten Standorten.

### Pleuroschisma Pearsoni [1]) (Stephani) K. M.

Synonyme: Mastigobryum Pearsoni Stephani, Hedwigia 1893, Spec. hepatic. Bd. III. S. 476 (1906).

Bazzania Pearsoni Pearson, Hep. Brit. Isles, S. 133 (1900).

Zweihäusig. Pflanzen in der Größe und im Aussehen einem *Pl. tricrenatum* ähnlich, nur 1 mm breit und 2—8 cm lang, in gelblichen oder gelbbraunen, lockeren Rasen an Felsen, zwischen Moosen. Stengel fadenförmig, verästelt oder ungeteilt, das Ende zurückgebogen. Flagellen spärlich. Blätter entfernt oder dicht gestellt, stark zurückgebogen, über 1 mm lang, gestreckt-eiförmig, oberer Blattrand sichelförmig gebogen, unterer gerade. Das Blatt umfaßt den Stengel auf der Oberseite vollständig. Gegen die Spitze verschmälert es sich rasch und ist hier entweder zugespitzt oder schräg abgestutzt und zweizähnig. Unterblätter sehr groß, vom Stengel abstehend, fast kreisrund, ganzrandig, etwas länger als breit, oben gerade abgestutzt oder seicht ausgerandet. Zellen rundlich, 16—20 $\mu$ diam. in den Ecken sehr stark dreieckig, meist aber knotig verdickt. Zellumen dann sternförmig, mit zahlreichen Oelkörpern. Kutikula fast glatt oder fein punktiert rauh. ♀ Infloreszenz an kurzen, ventralen Aesten. ♀ Hüllblätter eiförmig, 2 bis 3 zähnig und am Rande gekerbt bis gezähnt. Sporogon und ♂ Pflanze unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *Pl. tricrenatum*, welcher diese Art unter den europäischen allein nahekommt, ist sie zu unterscheiden durch die Blätter, welche über den Stengel übergreifen und ihn mit dem oberen halbkreisförmig vorgewölbten Blattgrunde ganz umfassen, durch die etwas längeren als breiten, abgerundeten, ganzrandigen oder schwach ausgebuchteten Unterblätter und durch das kleinere, knotig verdickte Blattzellnetz.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wir kennen diese gut charakterisierte Art, bisher nur von der Westküste Irlands, wo sie bei Killarney (1885 Stewart und Holt)! entdeckt und später auch auf Achill Island gesammelt wurde. Sie lebt hier auf schattigen Felsen. Aus anderen Erdteilen ist sie bisher nicht bekannt geworden, sie stellt darum eine der größten Seltenheiten unter den Lebermoosen dar.

[1]) Benannt nach H. W. Pearson in Manchester, einem bekannten Hepatikologen.

# LXI. Gattung **Lepidozia.**

Dumortier, Rec. d'observat. S. 19 (1835).

(Name von *λέπις* (lepis) = Schuppe und *ὄζος* (ozos) = Zweig wegen der schuppenförmig dem Perianth anliegenden Hüllblätter.)

Synonyme: Pleuroschisma sect. Lepidozia Dumortier, Syll. Jungermann. S. 69 (1831).

Mastigophora Nees, Naturg. europ. Leberm. I. S. 95 (1833.)

Herpetium Sect. Lepidozia Nees, Naturg. III. S. 31 (1838.)

Pflanzen mittelgroß, 1—4 cm lang und 0,2—2 mm breit, gelb- bis olivgrün, reichlich einfach oder doppelt gefiedert. Stengel niederliegend zwischen Moosen aufgerichtet. Rhizoiden stehen büschelweise in den Achseln der Unterblätter. Äste entspringen

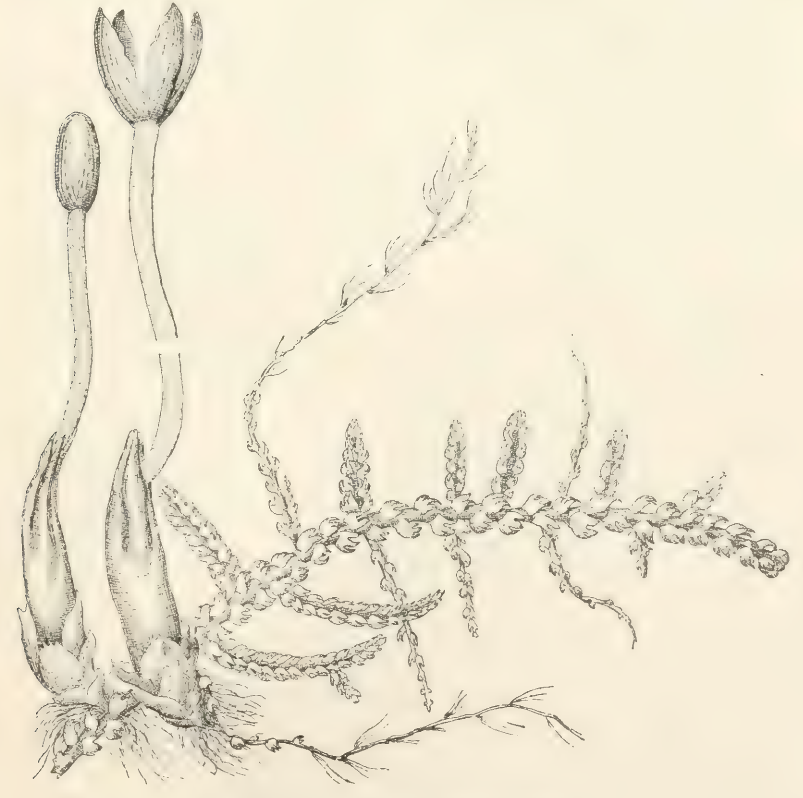


Fig. 81. Lepidozia reptans.
Pflanze mit zwei Sporogonen Verg. $^{10}/_{1}$. Original von P. Janzen.

meist seitlich und zwar entweder aus der ventralen Segmenthälfte oder bei *Microlepidozia* auch aus der dorsalen Hälfte. Das Stützblatt ist darum statt dreizipfelig nur zweilappig. Außerdem kommt interkalare Astanlage vor. Diese Äste entspringen endogen aus der Stengelunterseite. Die Äste stehen spitzwinkelig vom Stengel ab und laufen oft in peitschenförmige Triebe (Flagellen) mit kleinen Blättern und langen Rhizoiden aus. Blätter oberschlächtig oder quer gestellt, quadratisch, bis zur Hälfte oder fast bis zum Grunde in meist 4 einwärts oder rückwärts gekrümmte, lanzettliche Lappen oder Borsten geteilt. Unterblätter wie die Blätter, nur etwas kleiner, sie stehen in der Mitte zwischen zwei gegenüberstehenden Blättern, die Lappen sind schwach einwärts gekrümmt. Zellen derbwandig, meist ohne Eckenverdickungen, in der Größe schwankend. Infloreszenz ein- oder zweihäusig. ♀ Infloreszenz an kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter vielmals größer als die Blätter, in

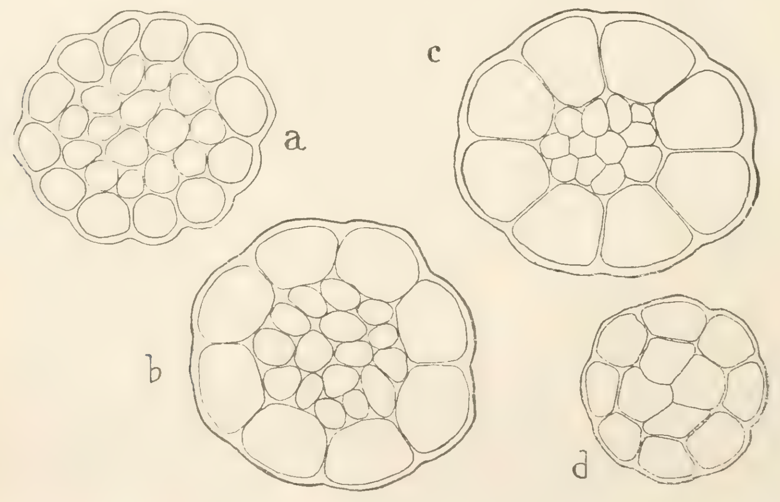



Fig. 82.

Querschnittbilder durch die Kapselstiele verschiedener Lepidozien. a L. reptans, b L. setacea, c L. trichoclados, d L. silvatica. Verg. $^{130}/_{1}$.

mehreren Paaren, dem Perianth lose anliegend, oval, oben gezähnt. Perianth langgestielt, oben ± deutlich dreikantig, an der Mündung gezähnt oder gefranzt. Kapselstiel aus nahezu gleich großen Zellen gebildet oder aus größeren Rand- und kleineren Innenzellen. Kapsel oval, Wandung 2—4 schichtig,

innerste Zellschicht mit Halbringverdickungen. ♂ Äste ventral oder seitlich entspringend, kurz, mit gehöhlten Blättern, oft in peitschenartige Triebe auslaufend. Gemmen nur äußerst selten beobachtet.

Die etwa 220 Arten umfassende Gattung *Lepidozia* ist in Europa nur durch wenige Arten vertreten, die sich in zwei Formengruppen einteilen lassen. Der Typus für die eine ist *L. reptans*, der für die andere *L. setacea*, beides weit verbreitete Arten.

Mit *Lep. reptans* sind *L. pinnata* und *L. Pearsoni* nahe verwandt. *L. setacea* war ursprünglich der einzige Vertreter mit tief geteilten, borstenförmigen Blättern. Vor 14 Jahren trennte ich dann davon die gut charakterisierte *L. trichoclados* ab und einige Jahre später wurde durch Evans eine weitere verwandte Art *L. silvatica* aus Amerika bekannt, die nun auch in unserem Florengebiet nachgewiesen ist. Habituell sind *L. setacea* und die zwei anderen nahestehenden Arten kaum zu unterscheiden.

Die zwei genannten Typen mit ihren Verwandten sind auch verschiedenen Untergattungen einzureihen, wie es schon durch Spruce geschehen ist. Merkwürdigerweise sind die Spruce'schen Untergattungen *Eulepidozia* und *Microlepidozia* bei Stephani (Spec. hep. Bd. III S. 551 ff) gar nicht erwähnt, sondern hier sind die zahlreichen *Lepidozia*-Arten lediglich nach der Blattform (symmetrisch oder unsymmetrisch) angeordnet. Dadurch werden Arten, die verschiedenen Untergattungen angehören und darum verwandtschaftlich wenig Beziehungen aufweisen, zusammengefaßt. Diese Einteilung ist also künstlich, während die frühere von Spruce angewandte, auf die wir hier zurückgreifen wollen, natürlich ist und nur eines weiteren Ausbaues bedarf.

Um über die Gliederung der Gattung *Lepidozia* einen besseren Überblick zu bekommen, untersuchte ich auch zahlreiche exotische Arten. Soweit meine Untersuchungen reichen, kann man die Gattung in drei natürliche Untergattungen gliedern, die später vielleicht als Gattungen aufgefaßt werden. Die eine größte Gruppe *(Eulepidozia)* umfaßt die meisten Arten. Ihre Blätter sind $^1/_2$—$^3/_4$ in 3—4 Lappen geteilt und oberschlächtig angewachsen. Sie zeigen also eine Blattfläche mit lanzettlichen, am Grunde mehrere Zellen breiten Zipfeln.

Die zweite Gruppe *(Microlepidozia)* ist hiervon sehr verschieden. Sie umfaßt sehr zierliche Pflänzchen mit fast bis zum Grunde geteilten Blättern. Die Blattlappen sind einzellreihig oder am Grunde zwei Zellen breit und nur etwa 100 μ lang. Die Zellen sind klein. Der Stengel ist fadendünn (nur ca. 90 μ dick) und reich seitlich sowie ventral verzweigt. Zu der Untergattung *Microlepidozia* rechne ich folgende von mir bisher untersuchte Lepidozien:

1. trichoclados K. M.
2. setacea Mitt.
3. silvatica Evans
4. Stephanii Ren.
5. tabularis Steph.
6. verrucosa Steph.
7. capillaris Sw.
8. brevicalycina Steph.
9. Hawaica Cooke
10. gonyotricha Sande-Lac.
11. tenerrima Mitt.
12. exigua Steph.
13. Makinoa Steph.

Eine dritte Gruppe vermittelt in gewissen Punkten den schroffen Unterschied zwischen *Eulepidozia* einerseits und *Microlepidozia* andererseits, und ist der einzige Anlaß, warum ich *Microlepidozia* nicht als Gattung betrachten kann.

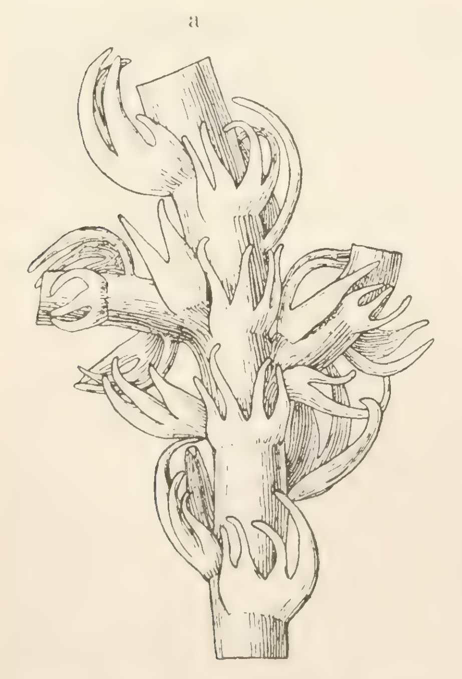
Diese dritte Gruppe umfaßt Arten, welche habituell einem *Blepharostoma* gleichen, aber ventrale Geschlechtsäste besitzen, sie haben bis zum Ende 3—6fach geteilte Blätter mit ca. 300 $\mu$ langen einzellreihigen, sehr großzelligen Borsten. Die Blätter sind quer oder oberschlächtig angewachsen. Der Stengel ist ca. 150 $\mu$ dick.

Die Gruppe umfaßt nur exotische Arten. Da hierher eine Art gehört, welche Spruce zu einer besonderen Gattung *Telaranea* stellte, benutze ich diesen Namen für die Gruppe. Von den von mir untersuchten Lepidozien gehören zur Untergattung *Telaranea* z. B.:

1. Neesiana Ldenbg.
2. Lawesii Steph.
3. trisetosa Steph.
4. longifolia Steph.
5. Blepharostoma Steph.
6. sejuncta Angstr.
7. nematodes Aust.

---

Über die Verzweigung der Lepidozien hat Evans uns neuerdings interessante Mitteilungen gemacht. Während *Eulepidozia* ebenso wie *Pleuroschisma* und



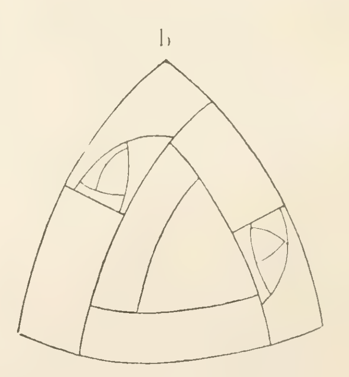




Fig. 83. Verzweigung bei Lepidozia setacea.
a. Stengelstück von der Unterseite, links mit einem Ast, aus der dorsalen, rechts mit einem aus der ventralen Segmenthälfte. Verg. $^{100}/_{1}$; b. Diagramm, links der Vegetationspunkt zu einem Seitenast aus der dorsalen, rechts zu einem aus der ventralen Segmenthälfte. Nach A. W. Evans.

zahlreiche andere Lebermoose ihre Seitenzweige aus der ventralen Segmenthälfte entsendet, entstehen sie bei *Microlepidozia* auch aus der dorsalen Segmenthälfte.

Eine derartige Verzweigung ist bei anderen Lebermoosen bisher nicht bekannt geworden. Da jedoch *Microlepidozia* am gleichen Stengel auch aus der ventralen Hälfte verzweigt, ist dieser Unterschied für die Systematik nicht immer verwertbar. *Telaranea* verzweigt wie *Eulepidozia* aus der ventralen Seitensegmenthälfte.

**Schlüssel zum Bestimmen der Arten.**

A. Blätter $^1/_2$—$^3/_4$ in 3—4 lanzettliche, am Grunde 4 oder mehr Zellen breite Lappen geteilt, am Stengel schräg oberschlächtig angewachsen. Pflanzen 1—2 mm breit.
**Subg. A. Eulepidozia** (S. 278).

I. Blätter quadratisch, am oberen Rande nicht halb-kreisförmig vorgewölbt. Zellen schwach verdickt, Kutikula glatt.

a. Blätter dicht gestellt, Stengel $^1/_4$ mm dick, Flagellen ventral. Einhäusig. Häufig. **L. reptans** (S. 281).

b. Blätter sehr entfernt gestellt. Stengel 0,5 mm dick. Seitenäste laufen in Flagellen aus. Zweihäusig. Atlantische Art. **L. Pearsoni** (S. 284).

II. Blätter mit halbkreisförmig vorgewölbtem oberen Rand. Zellen mit stark verdickten Ecken und Wänden. Kutikula warzig rauh. Seitenäste laufen in Flagellen aus. Atlantische Art.
**L. pinnata** (S. 278).

B. Blätter bis zum Grunde in 3—4 borstenförmige, am Grunde nur 2 Zellen breite Lappen geteilt, am Stengel quer angewachsen. Pflanzen nur 0,2—0,4 mm breit.
**Subg. B. Microlepidozia** (S. 286).

I. ♀ Hüllblätter zweiteilig oder mehrfach zerschlitzt, am Rande mit langen Zähnen oder Wimpern. Perianthmündung gewimpert. Blätter 3—4 teilig.

a. Hüllblätter tief zerschlitzt, ebenso die Perianthmündung. Wimpern sehr lang, aus 60—70 $\mu$ langen Zellen gebildet. Blattkutikula papillös. Auf Moorboden verbreitet.
**L. setacea** (S. 287).

b. Hüllblätter zweiteilig. Wimpern der Hüllblätter und der Perianthmündung kurz, aus 1—3, je 30 $\mu$ langen Zellen gebildet. Blattkutikula glatt. Auf Sandboden und an Sandsteinfelsen. **L. silvatica** (S. 291).

II. ♀ Hüllblätter eiförmig, ungeteilt, an der Spitze kurz gezähnt. Perianthmündung gekerbt. Blätter dreiteilig. An Felsen im Gebirge. **L. trichoclados** (S. 295).

---

## A. Subg. Eulepidozia.

Spruce, Hep. Hep. Amaz. et Andin. S. 358 (1885).

Pflanzen bis 15 cm lang und 1—2 mm breit. Stengel dick, regelmäßig gefiedert. Äste entspringen aus der ventralen Segmenthälfte eines Seitensegmentes und laufen teilweise in Flagellen aus. Blätter oberschlächtig mit deutlicher Blattfläche und dreieckigen oder lanzettlichen, am Grunde 4 und mehr Zellen breiten Lappen. Perianth am Grunde mehrzellschichtig, an der Mündung gezähnt. Kapselstiel aus 12—14 großen Außenzellen und 15—25 kleineren Innenzellen gebildet. Kapselwand 3—4 Zellschichten dick.

**220. Lepidozia pinnata**[1]) (Hooker) Dumortier, Rec. d'observ. S. 19 (1835).

Synonyme: Jungermannia reptans β pinnata Hooker, Brit. Jungerm. tab. 75, fig. 12 (1815).
Lepidozia tumidula Taylor, bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. hep. S. 206 (1844).
Lepidozia cupressina β tumidula Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh S. 453 (1863).
Lepidozia cupressina Pearson, Hep. Brit. Isles S. 117 (1900).

Exsikkaten: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 43.
Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 214!

Zweihäusig. Mesophyt. In weitausgedehnten, schwammigen, gelbgrünen Rasen, an Felsen in schattiger Lage. Pflanzen kräftiger als *L. reptans*, dicht beblättert. Stengel 2—5 cm lang, niederliegend oder aufrecht, sehr regelmäßig gefiedert. Äste entspringen seitlich, fast rechtwinkelig abstehend, laufen z. T. in peitschenartige, kleinblätterige Triebe aus. Rhizoiden und ventrale Flagellen spärlich. Blätter sehr dicht gestellt, stark gehöhlt, der vordere Rand halbkreisförmig vorgewölbt und über den Stengel übergreifend, Blätter deshalb nicht quadratisch, bis $^1/_3$ in 4 ungleich

[1]) pinnatus = gefiedert, mit Bezug auf die Verzweigung.

große, lanzettliche, zugespitzte stets rückwärts und einwärtsgekrümmte Lappen geteilt. Unterblätter vom Stengel

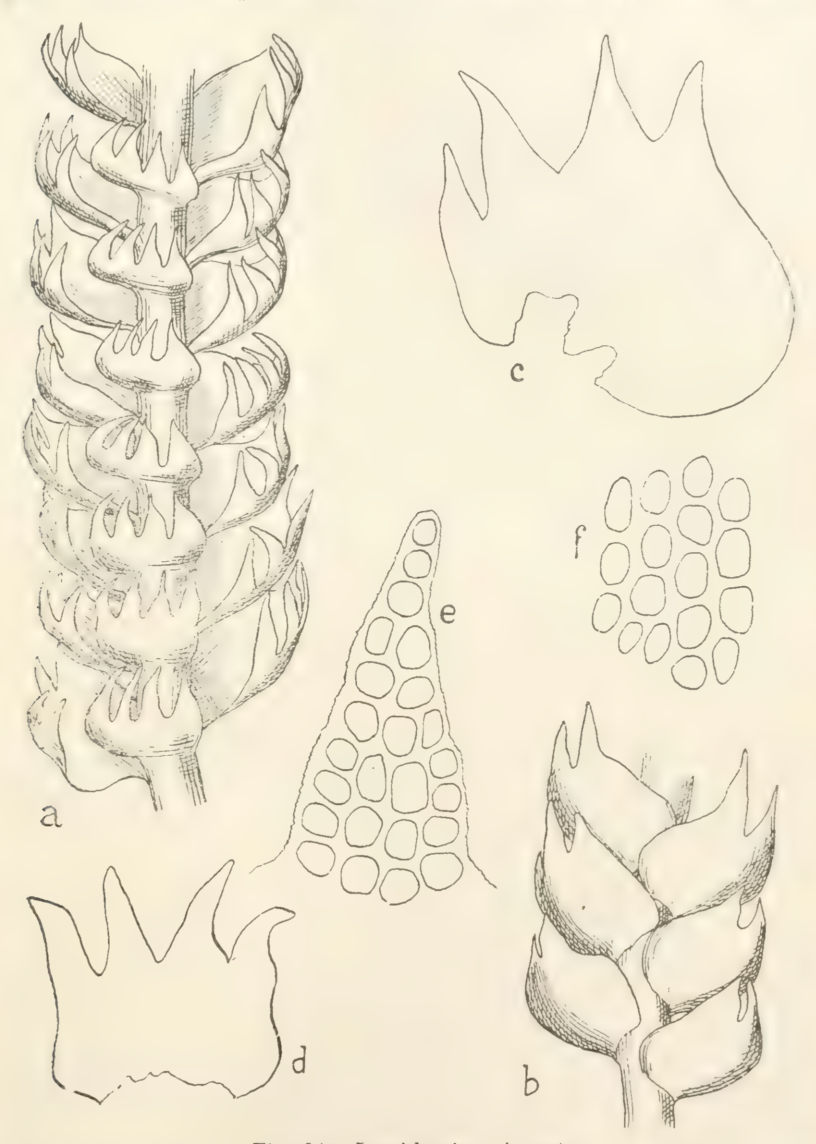



Fig. 84. Lepidozia pinnata.

a Stück der Pflanze von der Unterseite Verg. $^{45}/_{1}$; b Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{45}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet Verg. $^{55}/_{1}$; d Unterblatt Verg. $^{55}/_{1}$; e Blattzipfel mit Zellnetz Verg. $^{260}/_{1}$; f Zellnetz aus der Blattmitte Verg. $^{260}/_{1}$.

abstehend, konvex, ausgebreitet quadratisch, $^1/_3$—$^1/_2$ in 4 lanzettliche, zugespitzte Lappen geteilt. Zellen rundlich, mit stark verdickten Wänden und Ecken, in der Blattmitte 20—25 diam. Kutikula deutlich warzig-papillös. ♀ Hüllblätter länglichrund oder kreisrund in 3—5 kurze, ungleich große Lappen oder Zähne geteilt. Hüllunterblätter kreisrund bis rechteckig, kurz gelappt. Perianth wie bei *L. reptans*. Sporogone unbekannt. ♂ Äste kurz, entspringen meist aus dem Hauptsproß, seltener an den Ästen, mit 5—6 Paaren dicht gestellter, gehöhlter Hüllblätter, die in zwei, seltener in drei zugespitzte Lappen geteilt sind. Antheridien einzeln oder zu zweien. Gemmen unbekannt.

Pflanzen mit ♀ Infloreszenzen sind viel seltener als solche mit ♂ und wachsen anscheinend immer in besonderen Rasen.

Gottsche hat schon in seinem Herbar eine *fo. minor* unterschieden, die mit der von Macvicar aufgestellten *var. minor* (Handbook Brit. Hep. S. 323, 1912) identisch sein dürfte. Sie ist eine Zwergform von nur 0,5—1 cm Größe, die Blätter greifen mit der oberen Basis nicht so weit über den Stengel, die Blattzipfel sind am Grunde nur 4—8 Zellen breit und das Zellnetz erweist sich als etwas engmaschiger.

Im übrigen steht die Form aber dem Typus so nahe, daß sie nicht verkannt werden kann.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von der nahestehenden, häufigen *L. reptans* verschieden durch kräftigen Wuchs, dichtere Beblätterung, durch andere Blattform (der obere Blattrand ist am Grunde halbkreisförmig vorgewölbt und umfaßt den Stengel), durch verdicktes Zellnetz, papillöse Kutikula, in Flagellen auslaufende Seitenäste und durch zweihäusigen Blütenstand.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in üppigen, oft weit ausgedehnten, mehrere Zentimeter hohen, reinen oder mit anderen Moosen vermengten, gelbgrünen Polstern an schattigen Felsen in feuchter Lage. Perianthien sind selten, Sporogone wie es scheint unbekannt. Das Moos lebt in maritimem Klima an der Westküste Nordeuropas, vor allem an der Nordwestküste Frankreichs und in Großbritannien. An einer Stelle kommt es auch noch in Norwegen vor. Ganz vereinzelt ist diese typisch atlantische Art auch in Gegenden, die von der Meeresküste entfernt liegen, gesammelt worden, wie in Frankreich im Dép. Haute-Vienne und in Baden. Dieser Standort ist pflanzengeographisch hoch interessant, weil dieses atlantische Moos sonst nirgends so weit ins Binnenland vordringt. Ob ein in der Literatur angegebener Standort in Böhmen zu dieser Art gehört, hatte ich leider nicht Gelegenheit zu prüfen. Während die badischen Exemplare ganz genau mit dem Typus der atlantischen Küste übereinstimmen, sind die Pflanzen vom Département

Haute-Vienne durch mancherlei Abweichungen vom Typus bemerkenswert. Die Blätter gleichen in der Gestalt häufig mehr der *L. reptans* und besitzen auch eine fast glatte Kutikula. Trotzdem gehören auch diese Pflanzen zweifellos zu *L. pinnata,* schon der Habitus des Mooses läßt das erkennen.

**Standorte:** Baden, an feuchten Felsen am Schloßberg bei Baden-Baden 1835 A. Braun)! Die Pflanze wurde hier seither nie wieder gesammelt, auch nicht von Alex. Braun, denn das gesamte reichliche Material von hier, das sich im Herbar des Berliner botan. Museums vorfindet, ist am 17. Februar 1835 gefunden worden. Böhmerwald, auf dürrem Granitblock bei Hurkental (Velenovsky). Material sah ich nicht, es bleibt darum unsicher, ob hier die echte *L. pinnata* vorkommt. Frankreich, Dép. Haute-Vienne; Forêt de Saint-Leger-la-Montagne (Lamy)! Dép. Finistère; Côt nord de Plougastel bei Brest (Husnot); Rochers de Pontchrist (de la Varde)! Dép. Manche: bei Cherbourg auf Sandsteinfelsen, la Glacerie, environs de l'église!; Mesnil-au-Val, coteau des Ecocheux (Corbière). Saint-Sauveur du Bon-Fossé bei Saint-Lô (Martin)! In England, Irland und Schottland an der Westküste an vielen Stellen, oft in sehr üppig wachsenden Rasen, besonders in Schottland häufig, in den Provinzen West Highlands, Moidart und West-Inverness. Selten dagegen in Lowlands, auf den Hebriden, in North Highlands und in Shetland (nach Macvicar). Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 214! Norwegen, nur bei Bergen auf dem Berge Mösnuken bei Os, 60 m (1900 Jörgensen).

**var. minor** Macvicar.

England, Cromaglown (leg. Carrington?)! Lancashire, Long Crag, Wyresdale (1902 Wheldon); Isle of Man, near Snaefell (1902 Beesley) det. Macvicar.

## 221. Lepidozia reptans[1]) (Linné) Dumortier. Rec. d'observat. S. 19 (1835).

Synonyme: Jungermannia reptans Linné, Spec. Plant. S. 1133 (1753).
Pleuroschisma reptans Dumortier, Syll. Jungerm. S. 69 (1831).
Herpetium reptans Nees, Naturg. Europ. Leberm. Bd. III, S. 31 (1838).

Exsikkaten: In den meisten Exsikkatenwerken ausgegeben.

Einhäusig (autözisch). Mesophyt. In dichten bis lockeren, flachen, bleich- oder braungrünen Rasen auf verschiedener Unterlage. Stengel niederliegend, einfach bis doppelt fiederig verästelt, 2—3 cm lang und $^1/_4$ cm dick, im Querschnitt kreisrund, mit kleinblätterigen, flagellenartigen Trieben. Die Äste entspringen seitlich und stehen in einem Winkel von 50—60° seitlich ab. Blätter ziemlich locker gestellt, schräg angewachsen, ausge-

[1]) reptans = kriechend.

breitet fast quadratisch, $^1/_3$—$^1/_2$ in 3—4 lanzettliche, nicht ganz gleich große, abgestumpfte und schwach zurückgebogene Lappen geteilt. Unterblätter vom Stengel abstehend, fast so groß wie die Blätter, breiter als lang, bis zur Mitte in vier zungenförmige Lappen geteilt, von denen die beiden äußersten




Fig. 85. **Lepidozia reptans.**
a Stengelstück von der Rückseite Verg. $^{40}/_1$; b Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{40}/_1$; c Blatt Verg. $^{55}/_1$; d Unterblatt Verg. $^{55}/_1$; e Zellnetz eines Blattlappens Verg. $^{300}/_1$.
(Vergl. auch Fig. 30 der I. Abteilung und Fig. 81 der II. Abteilung).

etwas schmäler sind als die inneren. Z e l l e n quadratisch bis sechseckig, derbwandig in den Ecken, kaum stärker verdickt, chlorophyllreich, mit zahlreichen Ölkörpern, 20—25 μ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an kurzem ventralem Aste. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblätter fast gleich groß, 3 bis 4 mal so groß als die Blätter, breit-eiförmig, oben gezähnt, umfassen das Perianth nur im unteren Teile. P e r i a n t h sehr groß, walzenförmig, oben dreikantig, zusammengezogen, an der Mündung dreilappig und g e z ä h n t, am Grunde zweizellschichtig. K a p s e l länglichrund, gelbbraun, Wandung 3—4 Zellschichten dick, von denen die innerste zahlreiche Halbringfasern aufweist. S p o r e n gelbbraun, papillös, 10—14 μ diam. E l a t e r e n rotbraun, 12 μ dick. ♂ Ä s t e dicht beblättert, entspringen ventral aus dem Hauptstamm oder den Seitenästen, ♂ H ü l l b l ä t t e r in 6—8 Paaren, bauchig hohl, Antheridien einzeln. G e m m e n sah ich nicht. S p o r o g o n r e i f e den ganzen Sommer über.

**fo. laxa** J a a p bei Schiffner, Bryol. Fragm. III. Österr. Bot. Zeitschr. 1904.

Mit *L. Pearsoni* hat die Pflanze Wuchs und reichliche Flagellenbildung der Seitenäste gemeinsam. Sie gibt sich aber trotzdem als Form der *L. reptans* zu erkennen durch autözischen Blütenstand, dünnen, im Querschnitt kreisrunden, $^1/_4$ mm dicken Stengel, durch, zwar ebenfalls entfernt gestellte, aber nur $^1/_3$—$^1/_2$ in ungleich große Lappen geteilte Blätter sowie durch dünnwandige Zellen ohne Eckenverdickungen.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** *Lepidozia reptans* ist von allen europäischen Lebermoosen durch die oberschlächtigen, quadratischen, vierteiligen Blätter und die großen, ähnlich gespaltenen Unterblätter, sowie durch den fiederigen, verästelten Stengel leicht zu unterscheiden. Über die Unterschiede der beiden nachstehenden Arten *L. Pearsoni* und *L. pinnata* vergleiche diese.

**Vorkommen und Verbreitung:** Ist eines der verbreitetsten und häufigsten Lebermoose Mitteleuropas. Lebt auf fast allen Unterlagen, vor allem auf morschem Holz, über Moosen, auf Erde, Wald- und Heideboden, an Gräben, Felsen (Urgestein, Kalk und Sandstein) u. s. w. an schattigen, seltener an sonnigen Stellen, am meisten in Nadelwäldern. Sporogone findet man im Frühjahr häufig.

In der Ebene und im Gebirge gleich häufig, im höheren Gebirge dagegen seltener, in Steiermark noch bis 2000 m aufsteigend (nach Breidler).

*L. reptans* ist in Mitteleuropa häufig, und tritt auch noch in Norditalien, Südfrankreich und östlich noch in Bulgarien und in Kleinasien bei Trapezunt auf. Auch im Himalaya und in Mittelchina soll sie gefunden worden sein. In den nördlichsten Gegenden Europas ist das Moos teilweise seltener; in Sibirien am Jenisei z. B. aber noch häufig. In Nordamerika von Virginia und Minnesota und Californien bis nach Neufundland und Alaska verbreitet. In den arktischen Gegenden Nordamerikas fehlt es, ebenso in Grönland und in Spitzbergen.

fo. **laxa** Jaap.

Hamburg, bei Sachsenwald an verfaulten Fichtenstumpfen. (1902 und später gesammelt von O. Jaap.)! Original!

**Lepidozia Pearsoni**[1]) Spruce, Journ. Bot. 1881 S. 34.

Synonym: Lepidozia Wulfsbergi Lindberg, Soc. F. Fl. Fenn. vom 4. November 1882.

Zweihäusig. In lockeren, gelbgrünen Rasen auf oder zwischen Waldmoosen, an feuchten, schattigen Stellen. Stengel 3—10 cm lang niederliegend, flach gedrückt, daher im Querschnitt oval, 0,5 mm breit, fiederig verästelt, Äste laufen in peitschenförmige, kleinblätterige, Flagellen aus. Ventrale Flagellen kaum vorhanden. Äste entspringen seitlich, Stützblatt zweilappig. Rhizoiden nur spärlich. Blätter sehr entfernt gestellt, am Stengel schief angewachsen, rückwärts gebogen, länger als breit, $^1/_2$—$^2/_3$ in drei, seltener vier lanzettliche, zugespitzte Lappen geteilt, die am Ende 8—10 Zellen breit sind. Die Astenden sind meist etwas dichter beblättert und die Blätter zeigen schmälere Lappen. Unterblätter vom Stengel abstehend, quadratisch oder breiter als lang, bis $^1/_2$ in 4—5 an den Ästen, oft auch nur drei lanzettliche, stumpfe Lappen geteilt. Zellen rundlich-quadratisch mit schwach verdickten Wänden und Ecken 25 $\mu$ weit. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an kurzen, aus den Achseln der Unterblätter entspringenden Ästen. ♀ Hüllblätter breit-eiförmig, in 3—4 lappig lanzettliche Lappen geteilt. Hüllunterblätter 3—4 lappig, ganzrandig oder unregelmäßig gezähnt. Perianth nicht gesehen. ♂ Infloreszenzen am Ende langer, seitlicher Äste, selten in Form kurzer ventraler Äste. ♂ Hüllblätter gehöhlt, $^1/_3$—$^1/_2$ zweiteilig, Lappen zugespitzt, einwärts gebogen. Antheridien einzeln. Sporogone und Gemmen unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Unter den europäischen Lepidozien steht diese Art der gemeinen *L. reptans* am nächsten, sie ist jedoch größer, sehr entfernt beblättert, besitzt breiteren, im Querschnitt ovalen Stengel, in Flagellen auslaufende Seitenäste, rundliche Blattzellen und zweihäusigen Blütenstand.

---

[1]) Benannt nach H. W. Pearson in Manchester, einem bekannten Hepatikologen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos wächst in lockeren Rasen, meist aber zwischen Laub- und Lebermoosen wie Sphagnaceen, Hypnaceen, *Pleuroschisma*-Arten, *Anastrepta*, *Pleurozia purpurea*, *Scapania planifolia* etc. in Moosteppichen an feuchten Stellen, in kühlen Schluchten, zwischen Felstrümmern,

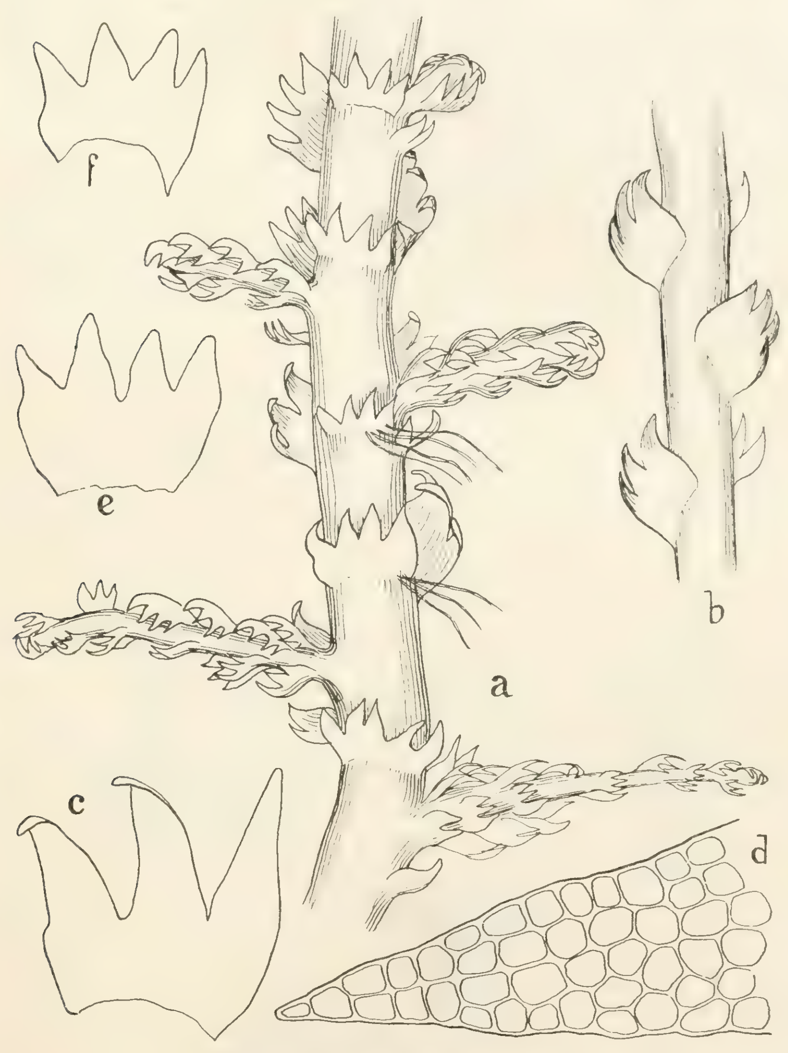



Fig. 86. Lepidozia Pearsoni.
a Stengelstück von der Rückseite Verg. $^{20}/_1$; b Stengelstück von der Oberseite Verg. $^{20}/_1$; c einzelnes Blatt Verg. $^{50}/_1$; d Zellnetz eines Blattlappens Verg. $^{210}/_1$; e und f Unterblätter Verg. $^{50}/_1$.

(Gneis, Granit, Schiefer), auf Erdabhängen etc. Es ist bisher nur von der Westküste Großbritanniens und Norwegens bekannt geworden, ist also eine typische atlantische Art.

Ursprünglich wurden die Pflanzen aus Großbritannien als *L. Pearsoni* und die aus Skandinavien als *L. Wulfsbergi* bezeichnet. Pearson hat dann ihre Identität erkannt.

In England und Irland ist die Pflanze an der Westküste verschiedentlich gesammelt worden; viel häufiger aber tritt sie in Schottland auf, vor allem in der Provinz West-Highlands. An der Westküste entlang geht sie bis nach den Orkney-Inseln. Auf der ganzen Ostseite von Großbritannien ist sie äußerst selten oder fehlt vollständig.

In Norwegen tritt sie ebenfalls nur an der Westküste auf und zwar von Egersund im Süden bis nach der Insel Alstenö im Norden, bei 66° n. Br. (1894 Kaalas). Sehr reichlich findet man sie in den Provinzen Stavanger und Süd- und Nord-Bergenhus. Sie steigt hier vom Meeresspiegel bis zu einer Höhe von 600 m. Bei Rugsund wurde sie zuerst (1876) von Wulfsberg entdeckt (— Original der *L. Wulfsbergi*).

## B. Subg. Microlepidozia.

Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 359 (1885).

Pflanzen viel kleiner und zarter als die *Eulepidozia*-Arten, nur 0,2—0,4 mm breit, haarartig. Stengel nur etwa

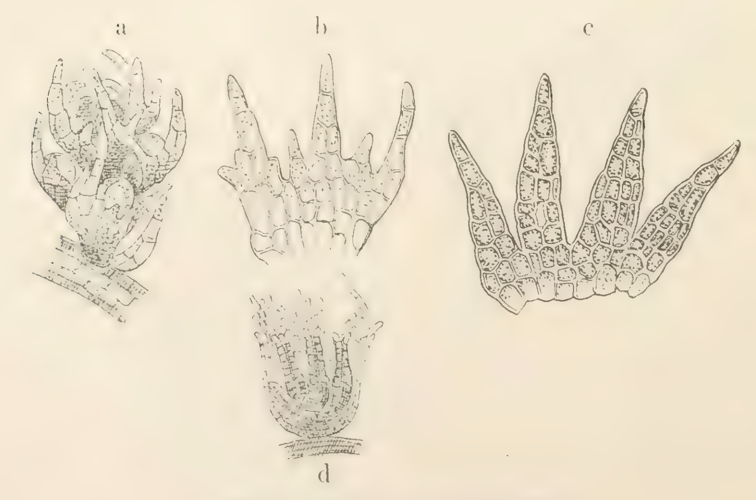



Fig. 87. Lepidozia trichoclados.
a ♂ Ast mit drei Antheridien Verg. 85/1; b ♂ Hüllblatt ausgebreitet Verg. 100/1; c Stengelblatt ausgebreitet Verg. 170/1; d ♀ Blüte mit Archegonien Verg. 40/1; Nach lebendem Material von Herrenalb-Kaltenbronn lg. K. M. (Original von P. Janzen)

80 μ dick, sehr regelmäßig fiederig verästelt. Die Äste entspringen aus der dorsalen oder aus der ventralen Hälfte eines seitlichen Segmentes oder aber interkalar aus der Stengelunterseite. Solchen Ursprung haben vor allem die häufig vorhandenen Flagellen. Blätter viel kleiner als bei *Eulepidozia*, quer angewachsen, bis fast zum Grunde in 3—4, am Grunde nur zwei Zellreihen breite, borstenförmige etwa 100 μ lange Lappen geteilt. Der ungeteilte Blattgrund ist also nur einige Zellen groß. Perianth einzellschichtig, an der Mündung gezähnt oder lang gewimpert. Kapselstiel im Querschnitt mit 8 großen Rindenzellen und etwa doppelt so viel kleineren Innenzellen, selten liegen im Zentrum des Stieles nur 4 Zellen, welche annähernd die Größe der Außenzellen haben. Kapselwand 2—3 Zellen dick. ♂ Infloreszenz ventral, kurz ährenförmig. Die ♂ Hüllblätter sind weniger tief geteilt und die Lappen tragen am Rande einige scharfe Zähne.

**222. Lepidozia setacea**[1] (Web) Mitten, Proc. Journ. Linn. Soc. Bot. Bd. 5 S. 103 (1861) K. Müller, Hedwigia Bd. 38 S. 196 (1899).

Synonyme: Jungermannia setacea G. H. Weber, Spicil. Fl. Göttingensis S. 155 (1778).
Blepharostoma setaceum Dumortier, Rec. d'Observ. S. 18 (1835).
Jungermannia sertularioides Linné Suppl. S. 449 (1781).
Jungermannia pauciflora Dickson, Fasc. Pl. Crypt. 2, S. 15 (1790).
Jungermannia Schultzii Sprengel, Plant. Pug. I S. 64 (1813).
Lepidozia sphagnicola Evans, Bull. Torrey Club Bd. 20. S. 397, (1893) fide Original!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 38, 39, 114, 502.
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes krypt. exs. Nr. 1420!
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 50.
Jack, Leiner und Stitzenberger Krypt. Badens exs. Nr. 785!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 113!

Zweihäusig. Xerophyt. In dicht verfilzten, braungrünen, niederliegenden oder aufrechten 0,5 cm hohen Rasen oder zwischen anderen Moosen, namentlich *Leptoscyphus anomalus*, fast stets auf Hochmooren. Stengel unregelmäßig

[1]) setaceus = borstenförmig, mit Bezug auf die Blätter.

bis fiedrig geteilt, haardünn, 0,5—2 cm lang, niederliegend. Äste in Flagellen auslaufend, außerdem ventral entspringende, schwach beblätterte Triebe. Blätter entfernt gestellt, quer angewachsen, bis fast zum Grunde in 3—5, gewöhnlich aber 4 lanzettliche Lappen geteilt. Lappen am Grunde zwei, oben eine Zellreihe breit, schwach einwärts gekrümmt, nicht borstenförmig abstehend. Unterblätter wie die

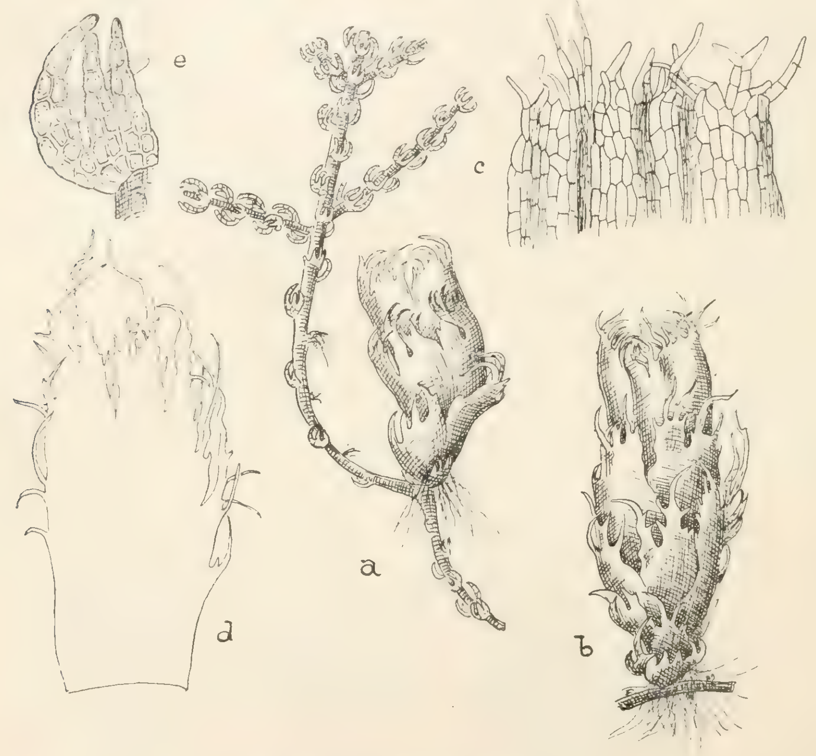



Fig. 88. Lepidozia setacea.
a Stengelstück mit Perianth Verg. $^{20}/_{1}$; b junges Perianth mit Hüllblättern Verg. $^{20}/_{1}$; c Teil der Perianthmündung Verg. $^{50}/_{1}$; d innerstes Hüllblatt Verg. $^{25}/_{1}$; e Stengelblatt Verg. $^{110}/_{1}$; Nach lebendem Material von Hornseemoor bei Kaltenbronn lg. K. M. (Original von P. Janzen).

Blätter. Zellen rechteckig, mit derben Wänden, 15×20 bis 20×25 $\mu$ diam. Kutikula warzig rauh. ♀ Infloreszenz an sehr kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter die Hälfte des Perianths umhüllend, sehr groß, eiförmig, Rand tief

zerschlitzt in lanzettliche, ihrerseits wieder lang gewimperte Lappen. Perianth zylindrisch, gewöhnlich mit weit offener Mündung, die durch einzellreihige, verschieden lange Wimpern gefranst ist. Kapsel rotbraun, oval, auf kurzem, 0,5—1 cm langem Stiele, der im Querschnitt 8 große Rindenzellen und 16 kleine Innenzellen aufweist. Innenschicht der Kapselwand mit Halbringfasern. Sporen hellbraun, papillös, 10—12 $\mu$ diam. Elateren 8–14 $\mu$ breit, mit dunkelbrauner, doppelter Spire. ♂ Infloreszenz selten, an kurzen ventralen Ästen, mitunter auch am Ende seitlicher Äste, Hüllblätter in 2—4 Paaren, gehöhlt, bis $^1/_2$ geteilt, breiter als lang, mit breiten, gezähnten Lappen. Antheridien groß, 100 $\mu$ diam., einzeln. Gemmen (nach Nees) an den oberen Blättern junger Ästchen, bleich und eckig. Sporogonreife im Juni-Juli.

**Formen:** Die Pflanze wächst zwar fast stets auf Hochmooren, aber je nachdem, ob sie hier an trockenen, feuchten oder gar ganz nassen Stellen, ob sie im Schatten oder in der Sonne gedeiht, wechselt sie Form und Farbe nicht unbeträchtlich.

Xerophytisch gewachsene Pflanzen sind braun gefärbt, regelmäßig gefiedert, dicht beblättert, die Blätter sind einwärts gekrümmt und haben papillöse Kutikula.

Hygrophytische Formen (z. B. var. *flagellacea* Warnstorf (1902) sind gelbgrün gefärbt, nicht regelmäßig gefiedert, reich an Stolonen, locker beblättert, die Blätter stehen sparrig ab, die Lappen sind am Grunde oft nur eine Zelle breit und die Kutikula ist weniger deutlich papillös.

Was ich als *var. tamariscina* Nees gesehen habe, gehört größtenteils zu *Lep. trichoclados* und wächst auch nicht auf moorigem Boden.

---

Auffallend sind bei dieser Art die fast stets vorhandenen ballonförmigen Anschwellungen der Rhizoiden. Besonders schön sind sie an den Rhizoiden der Flagellen zu sehen, die noch nicht so innig mit Humusteilchen verschmolzen sind, wie die der älteren Stämmchen. Man findet in den Rhizoiden einen Pilz, den ich auf folgende Weise in Reinkultur erhielt. Die Rhizoiden wurden 2—3 Minuten in 2%iger Salzsäure und dann in sterilem Wasser abgewaschen. Hierauf wurden sie in Petrischalen übertragen, die mit 1 % Dextrose versetzte Gelatine enthielten. Durch leichtes Erwärmen der Gelatine betteten sich die Rhizoiden mitten in diese ein und nach zirka 1 Woche sproßte dann bei den rein gebliebenen Kulturen überall strahlenartig aus der ballonförmigen Anschwellung der Pilz in die Gelatine hervor. (Fig. 89b). Seine systematische Stellung konnte bisher noch nicht festgestellt werden. Wohl aber versuchte ich nachzuweisen, ob der Pilz atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren imstande ist, was nach dem Vorkommen von Pilzen in den Wurzeln vieler Hochmoorpflanzen — die Hochmoore sind arm an Stickstoffverbindungen, die durch die Wurzelhaare der Pflanzen aufgenommen werden

konnten — wahrscheinlich erscheinen mußte. Der Pilz wurde zu diesem Zweck in stickstoffreie Nährlösung (500 ccm) übergeimpft und unter Abschluß stickstoffhaltiger Verbindungen der Luft $3^1/_2$ Monate kultiviert. Dann wurde der Stickstoffgehalt des Pilzes in der Nährlösung, ferner der einer nicht mit dem Pilz geimpften Nährlösung und schließlich der Schwefelsäure, die zur Stickstoffbestimmung Verwendung fand, mit möglichster Genauigkeit festgestellt. Im einzelnen ist hier nicht der Platz, darauf einzugehen. Nach Abzug der in der Kontrollnährlösung und der Schwefelsäure vorhandenen N-Verbindungen blieben für die Pilzkultur noch ein Stickstoffgewinn von 1,09 mg übrig. Der Pilz ist

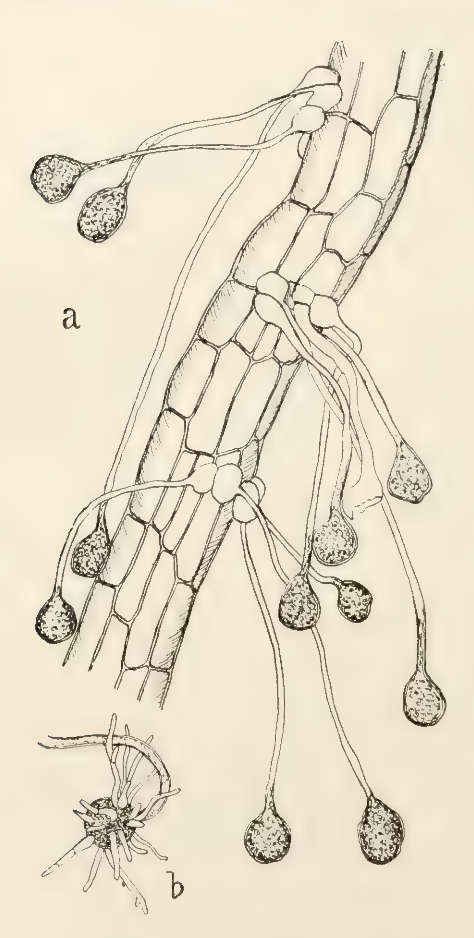



Fig. 89. Lepidozia setacea.
a Stück eines flagellenartigen Triebes mit zahlreichen, am Ende kugelig angeschwollenen Rhizoiden infolge von Pilzinfektionen. b aus dem kugelig angeschwollenen in sterile Gelatine gebrachten Rhizoid sproßt der Pilz hervor. Verg. $^{140}/_1$.

darnach in der Lage, atmosphärischen Stickstoff zu binden, doch ist die gebundene Menge offenbar des schlechten Wachstums in der stickstofffreien Nährlösung wegen nur gering.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den in Europa vorkommenden *Microlepidozia*-Arten ist diese Art am weitesten verbreitet. In sterilem Zustande gleicht sie der *L. silvatica* und *L. trichoclados* zum Verwechseln. *L. setacea* wächst jedoch fast stets auf Hochmooren, *L. silvatica* gewöhnlich auf Sandboden und Sandsteinfelsen in unteren Lagen, *L. trichoclados* auf humosen Felsen im Gebirge. Außerdem hat *L. setacea* und *L. trichoclados* papillöse Blattkutikula und 3—4teilige Unterblätter, während sie bei *L. silvatica* nur 1—2teilig sind und die Kutikula glatt ist. Sehr leicht kann man die Microlepidozien an der Gestalt der ♀ Hüllblätter und an der Perianthmündung unterscheiden. Bei *L. setacea* sind die Hüllblätter im Gegensatz zu den anderen Arten tief zerschlitzt und am Rande lang gewimpert. Über weitere Unterschiede vergl. die Diagnosen und die Bemerkungen bei *L. silvatica* auf S. 294.

**Vorkommen und Verbreitung.** In weitaus den meisten Fällen finden wir *L. setacea* auf Moorboden in reinen Räschen oder zwischen anderen Moosen und Pflanzen wachsend. Sie ist auf Hochmooren in Mitteleuropa eine Charakterpflanze, die man allerdings ihrer Kleinheit wegen leicht übersehen kann. Auf anderer Unterlage als Moorboden (Sandboden, morsches Holz) ist die Pflanze nur selten gefunden worden. Sie lebt sowohl in der Ebene und niederen Bergregion, wie auch besonders im Gebirge, wo sie in Steiermark bis 2000 m emporsteigt.

Sie ist von Oberitalien und den Pyrenäen durch ganz Europa verbreitet bis nach Norwegen und Schweden, fehlt aber den arktischen Gebieten, ebenso wie den südlichsten Teilen Europas. In Nordamerika ist sie seltener als *L. silvatica* und bisher nur von ganz wenigen Stellen bekannt geworden.

In Deutschland ist sie von vielen Stellen nachgewiesen, aber trotzdem in manchen Gegenden selten. Das rührt entweder daher, daß in der betreffenden Gegend Hochmoore fast ganz fehlen oder daher, daß die Pflanze bisher übersehen wurde. Wenn ich jedoch die Erfahrungen aus dem Schwarzwald auch auf andere Gegenden übertragen darf, ist sie vielfach bisher übersehen worden. Im Schwarzwald fand ich das Moos bei genauerem Suchen auf jedem Hochmoor, meist in Gesellschaft von *Leptoscyphus anomalus*.

**223. Lepidozia silvatica**[1]) Evans, Notes on New England Hep. II. Rhodora, Journ. of New England Botan. Club, Bd. 6, S. 186 (1904), Taf. 57.

Synonym: Lepidozia setacea der nordamerikan. Autoren z. größt. Teil.

Exsikkaten: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 39?
Bauer, Bryotheca bohemica Nr. 297 als L. setacea (Material steril!)

---

[1]) silvaticus = im Walde wachsend.

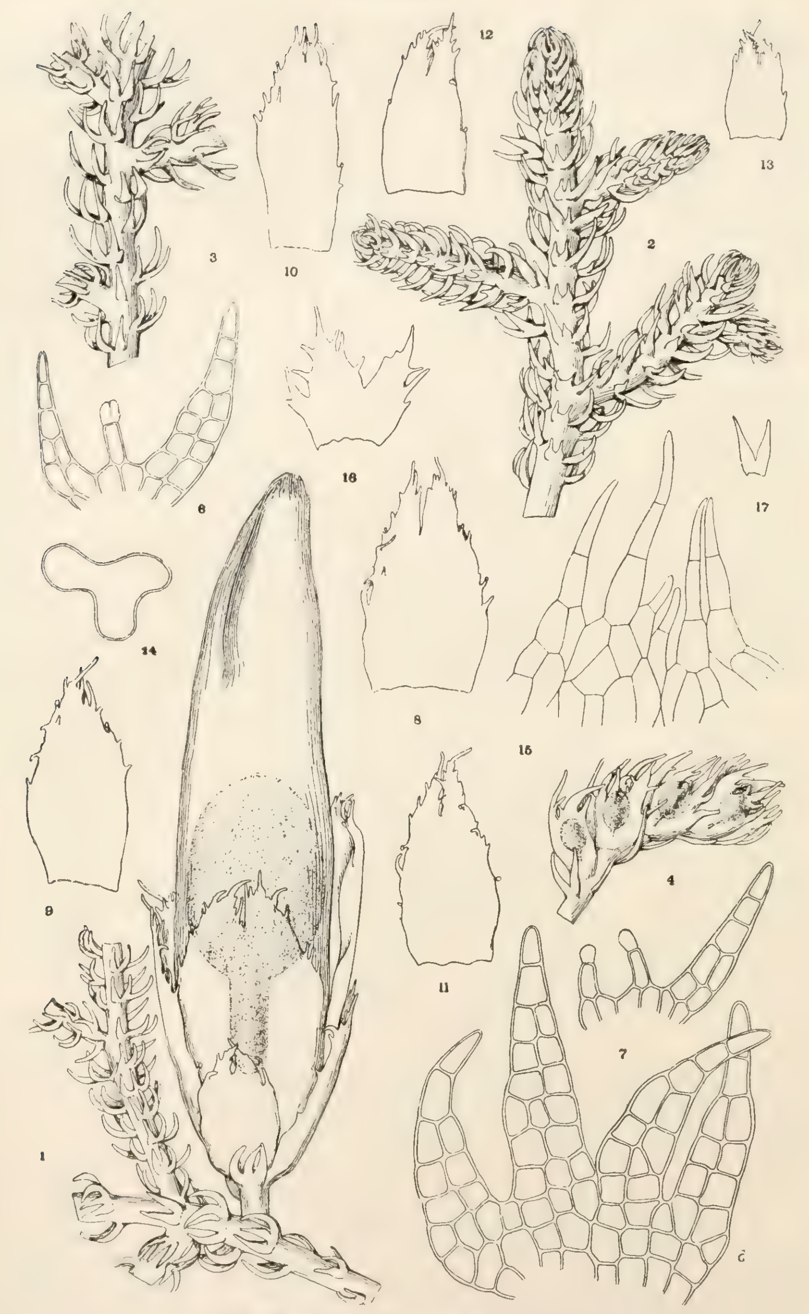



Fig. 90. Lepidozia silvatica.

Zweihäusig. Mesophyt-Xerophyt. In bräunlich-grünen, dichten, niederen Rasen, oft mit andern Moosen zusammen auf Sandboden oder Sandsteinfelsen in unteren Lagen. Stengel haarfein, einfach oder doppelt gefiedert, Äste seitlich, selten ventral, Flagellen ventral oder die Äste laufen in Flagellen aus. Rhizoiden spärlich. Blätter wie bei *L. setacea,* meist in 3—4 annähernd gleich große Lappen bis $^4/_5$ geteilt, Lappen am Grunde zwei Zellen breit, gegen den Stengel gebogen, an jungen Sprossen sparrig abstehend; Unterblätter in drei Lappen geteilt, von denen häufig einer oder zwei verkümmert sind und nur aus wenigen Zellen bestehen. Zellen rechteckig, Wände gleichmäßig schwach verdickt, $15 \times 25$ $\mu$ weit. Kutikula glatt oder nur vereinzelt undeutlich papillös. ♀ Infloreszenz an sehr kurzem, ventralem Ast. ♀ Hüllblätter dicht gestellt, dem Perianth anliegend, eiförmig oder breit-eiförmig bis $^1/_3$ in zwei lanzettliche, scharf zugespitzte und dornig gezähnte oder kurz gewimperte Lappen geteilt. Zellen der Wimpern etwa 30 $\mu$ lang, nicht oder nur schwach papillös. Hüllunterblätter von gleicher Gestalt. Perianth ragt zur Hälfte oder etwas weiter aus den Hüllblättern heraus, eiförmig, bis kurz walzenförmig, oben dreikantig, gegen die Mündung allmählich verengt, hier mit kurzen, 2—4 Zellen langen Borsten besetzt, deren Zellen etwa 30 $\mu$ lang und nicht papillös sind. Kapselstiel bis 1 cm lang, im Querschnitt mit 8 Rindenzellen und 4 fast ebensogroßen Innenzellen. Kapsel braun, bis 1 mm lang. Sporen 10—12 $\mu$ diam., rotbraun, fein papillös. Elateren 9 $\mu$ breit. ♂ Äste ventral, mit 4—5 Blattpaaren im gleichen Rasen mit den ♀. ♂ Hüllblätter gehöhlt, bis $^2/_3$ in zwei am Rande

Fig. 90. **Lepidozia silvatica.**

1 Stengelstück mit Perianth Verg. $^{35}/_1$; 2 Stück einer sterilen Pflanze von der Unterseite Verg. $^{60}/_1$; 3 Stengelstück mit drei Ästen von der Oberseite Verg. $^{50}/_1$; 4 ♂ Ast von der Seite Verg. $^{60}/_1$; 5 Stengelblatt ausgebreitet Verg. $^{220}/_1$; 6 und 7 Unterblätter Verg. $^{220}/_1$; 8—10 Innerste ♀ Hüllblätter Verg. $^{35}/_1$; 11—13 Hüllblätter der zweiten Reihe Verg. $^{35}/_1$; 14 Querschnitt durch das Perianth im oberen Drittel Verg. $^{35}/_1$; 15 Stück der Perianthmündung Verg. $^{220}/_1$; 16 ♂ Hüllblatt ausgebreitet Verg. $^{60}/_1$; 17 Unterblatt des ♂ Astes Verg. $^{60}/_1$. (Nach A. W. Evans).

scharf dornig gezähnte, eiförmige Lappen geteilt. Unterblätter der ♂ Äste zweiteilig. Antheridien einzeln. Gemmen unbekannt. Sporogonreife: Frühjahr.

Die Pflanze wurde mir seinerzeit von Herrn Prof. Evans aus Amerika als *L. setacea* zugesandt und die *L. setacea* als *L. sphagnicola*. Ich fand aber dann, daß die vorliegende Pflanze mit *L. setacea* nicht zu vereinigen war und auch von *L. trichoclados* abwich, worauf ihr Evans einen neuen Namen beilegte. Im Jahre 1910 wies Douin diese Art zuerst aus Europa nach (von Nordfrankreich), während hier der Nachweis erbracht ist, daß die Pflanze in der Sächsisch-böhmischen Schweiz offenbar weit verbreitet ist und auch in Pommern vorkommt.

**Unterscheidungsmerkmale.** *L. silvatica* steht in der Mitte zwischen *L. setacea* und *L. trichoclados*. Durch die zweiteiligen ♀ Hüllblätter mit dornig gezähntem Rande und durch die kurzen Borsten an der Perianthmündung ist sie, sobald ♀ Blüten oder Perianthien vorliegen, von beiden anderen Arten leicht zu unterscheiden, denn bei *L. setacea* sind die ♀ Hüllblätter in schmallanzettliche Lappen tief zerschlitzt und sehr reichlich gewimpert, die weit offene Perianthmündung trägt ebenfalls lange Wimpern.

Von *L. trichoclados* unterscheidet sich *L. silvatica* außerdem noch durch die geteilten Hüllblätter mit vielen kleineren Wimperzellen, sowie durch die nur $^1/_2$ so großen Zellen der kurzen Wimpern an der Perianthmündung. Außerdem hat *L. silvatica* glatte Kutikula, die anderen beiden dagegen eine papillöse. Auch in der Länge und dem Bau des Sporogonstiels, in der Sporogonreife und in der Form der ♂ Hüllblätter sind Unterschiede vorhanden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst mit Vorliebe auf sandigem Boden an Gräben, Wegrändern etc. in Wäldern, häufig in Gesellschaft von *Calypogeia*- und *Cephalozia*-Arten. Auch auf Sandsteinfelsen und seltener auf anderer Unterlage gefunden, selten auf Hochmooren. Wie es scheint, lebt diese Art nur in der Ebene und in den unteren Berglagen. Sie ist jedoch wohl noch zu wenig von *L. setacea* unterschieden worden, sodaß wir zurzeit über ihr Vorkommen noch nicht genügend unterrichtet sind.

Außer in Nordamerika, wo sie verbreitet zu sein scheint, noch in der Nähe von Paris und in Belgien gesammelt. Aus dem Böhmisch-Sächsischen Sandsteingebirge konnte ich das Moos von mehreren Stellen mit Sicherheit nachweisen und von zahlreichen anderen, wo nur sterile Rasen aufgenommen wurden, ist es zum mindesten wahrscheinlich, daß *L. silvatica* vorliegt. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich behaupte, alle auf den völlig kalkfreien Sandsteinen der böhmisch-sächsischen Grenze (sog. Iserschichten) gefundenen, bisher als *L. setacea* bezeichneten Moose gehören zu *L. silvatica*. Bei genauem Suchen dürften sich wohl auch überall einige ♀ Infloreszenzen vorfinden, an welchen das ganz sicher gestellt werden könnte. *L. silvatica* wächst hier häufig in Gesellschaft von *Odontoschisma denudatum* oder *Cephalozia reclusa*.

Bemerkenswert ist, daß in Hochmooren ganz in der Nähe der Sandsteinfelsen, auf welchen *L. silvatica* gedeiht, die echte *L. setacea* auftritt, daß dagegen in Pommern die Pflanze in Hochmooren wächst.

**Standorte:** Sachsen, Lausitzer Gebirge bei Oybin c. per. 500 m (1909 A. Lorenz)! Sächsische Schweiz, Sandsteinfelsen bei Rathen c. per. (1909 Riehmer)! Wahrscheinlich im sächsischen Sandsteingebirge noch weit verbreitet. Böhmen, böhmische Schweiz, an Felsen am Wege von Dittersbach gegen die „enge Stiege" ♀ (1884 Schiffner)! det. K. M. Rabenstein bei Haida, an Sandsteinfelsen ♀ (1884 Schiffner)! Von folgenden Standorten habe ich nur steriles oder rein ♂ Material gesehen, trotzdem scheint es mir sicher *L. silvatica* zu sein und nicht *L. setacea*, wie die Etikette angibt. Auf Sandstein im Lotzegrund bei Zwickau 300 m (1900 Bauer)! Bauer exs. Nr. 297 als L. setacea! Zwickau, Sandsteinfelsen in der sog. „Überschale" (1888 Schiffner)! Paulinental bei B. Leipa an Sandstein ♂ (1884 Schiffner)! Helenental bei Neuschloß an Sandsteinfelsen bei 270 m (1904 Schiffner)! Elbsandsteingebirge, Edmundsklamm bei Herrnskretschen ca. 100 m (1899 Schiffner)! Pommern, Ubedel, Rev. Schloßkämpen Moor im Jag. 95 (1913 Hintze)! Frankreich, Dép. Seine-et-Oise sandige Plätze im Walde von Rambouillet bei Coupe-Gorze c. sporog. (1910 Douin)! Belgien (nach Evans brieflich). Nordamerika, Connecticut, on earth in woods, Westville (1903 Evans)! Original! Außerdem noch an zahlreichen anderen Stellen (nach Evans).

### 224. **Lepidozia trichoclados**[1]) K. Müller, Hedwigia Bd. 38, S. 197 (1899).

Synonym: Jungermannia setacea Hooker, Brit. Jungerm. Synops. S. 8 et Suppl. Taf. 1 (1816) nach Macvicar.

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exsicc. Nr. 446! 575!
Bauer, Bryotheca bohemica exs. Nr. 192!
Regensburger, bot. Gesellsch. Fl. exsicc. bavarica Nr. 52!
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 94?
Carrington u. Pearson, Brit. Hep. exs. Nr. 192!
Hübener u. Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 54!
Breutel, Hep. exsicc. Nr. 242.
Migula, Krypt. Germ. exs. Nr. 128!

Zweihäusig. Mesophyt-Hygrophyt. In grünen bis bräunlichgrünen, dichten bis schleierartigen Überzügen auf feuchten Felsen, gerne zwischen *Sphagnum* oder auf humoser Erde im Gebirge, nicht auf Hochmooren. Besitzt einen starken aromatischen Geruch. Stengel haarfein mit zahlreichen Flagellen, meist sehr regelmäßig, zweifach fiederig geteilt, 2—4, selten bis 7 cm lang. Äste oft in wasser-

---

[1]) θρίξ (thrix, trichos) = Haar und κλάδος (clados) = Zweig, weil die Pflanze haarfein ist.

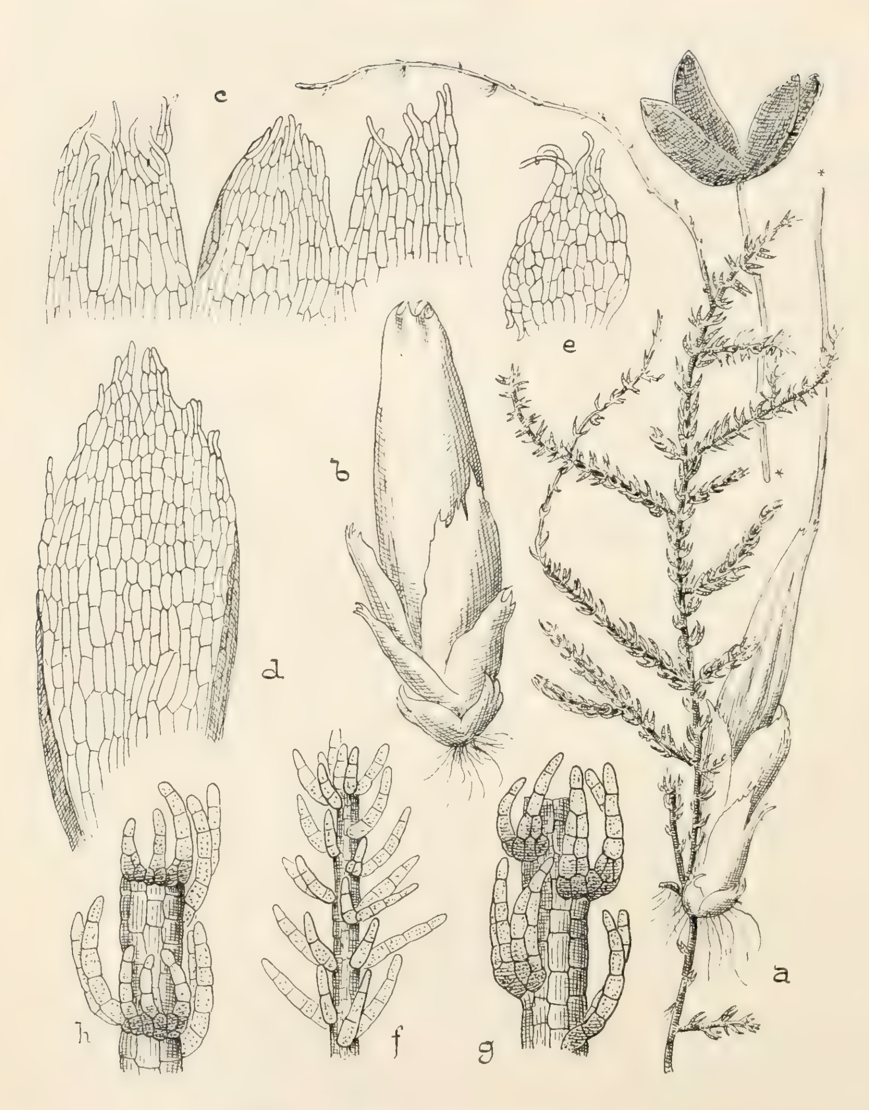



Fig. 91. Lepidozia trichoclados.

a Sporogon tragende Pflanze Verg. $^{18}/_1$; b Perianth mit Hüllblättern von vorn Verg. $^{18}/_1$; c Perianthmündung Verg. $^{40}/_1$: d oberstes, e unterstes Hüllblatt Verg. $^{40}/_1$; f Zweigspitze Verg. $^{100}/_1$; g Stengelstück von der Vorderseite, h Stengelstück von der Rückseite Verg. $^{100}/_1$. Nach lebendem Material von Herrenalb-Kaltenbronn leg. K. M.

(Original von P. Janzen.)

(Vergl. auch Fig. 87 S. 286.)

helle, sehr lange blattlose Flagellen auslaufend, durch welche die Pflanzen dicht miteinander verflochten sind. Rhizoiden an den Flagellen deutlich, am Stengel oft auf großen Strecken fehlend. Blätter entfernt gestellt, am Stengel quer angewachsen, borstenförmig abstehend oder schwach einwärts gekrümmt, bis fast zum Grunde in 3—4, gewöhnlich drei, lanzettliche, aus zwei, an den jüngeren Ästen nur aus einer Zellreihe gebildete Lappen geteilt. Unterblätter wie die Blätter, kaum kleiner, weniger abstehend, gewöhnlich 3teilig, Lappen nicht immer gleich groß. Zellen dünnwandig, Ecken nicht verdickt, quadratisch bis rechteckig, 20—30 $\mu$ diam. Kutikula an älteren Blättern fein papillös. ♀ Infloreszenz an kurzem bis ziemlich langem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter in mehreren Paaren, die obersten das Perianth $^1/_3$ umhüllend, ihm anliegend, eiförmig, nicht oder kaum ausgeschnitten, an der Spitze unregelmäßig gezähnt oder kurz gewimpert. Zellen der Wimpern 60 $\mu$ lang, gestrichelt-papillös. Perianth sehr langgestreckt, 2 bis 3 mm lang und $^1/_2$ mm breit, nach oben dreikantig und verengt. Mündung in 4—5, durch vorspringende Zellen gezähnte Lappen geteilt. Zähne etwa 60—70 $\mu$ lang und 10—15 $\mu$ breit, papillös, selten aus zwei hintereinander stehenden Zellen gebildet. Kapselstiel 2—4 cm lang, sehr zart, bald zerstört, schwach gedreht, im Querschnitt mit 8—9 sehr großen Rindenzellen und 12—15 kleinen Innenzellen. Kapsel länglichrund, zugespitzt, braun, innere Zellschicht mit Halbringfasern. Sporen rotbraun, punktiert rauh, 12—14 $\mu$ diam., Elateren 10—14 $\mu$ breit. ♂ Äste kurz, ventral, mit wenigen Blattpaaren. ♂ Hüllblätter dreiteilig, Lappen am Grunde gezähnt. Antheridien einzeln in den Blattachseln. Gemmen unbekannt. Sporogonreife: Oktober bis Anfang November.

Goebel wirft in Archegoniatenstudien X. S. 122 die Frage auf, wovon die verschiedene Länge des Sporogonstieles bei ein und derselben Art abhänge.

Daß hierbei die Feuchtigkeit eine erhebliche Rolle spielt, ließ sich gerade bei dieser Art beobachten, die am Feldberg sowohl an Felswänden bei 1300—1400 m Sporogone trägt mit ca. 2 cm langen Stielen, als auch im Zastlertal bei 780 m, wo das Moos in einem mit dichten Sphagnumpolstern überzogenen Felsblockgewirr wächst. Hier sind die Sporogonstiele durchschnittlich 3—4 cm lang. An einem Felsen, über welchen ein Sphagnumrasen vorhangartig herunterhängt, fand ich auf der Rückseite dieses stets nassen Vorhanges bis 5 cm lange Sporogonstiele und

zwar hingen die Kapseln hier frei nach abwärts, sodaß also in diesem Falle wohl einmal das Gewicht der Kapsel und dann vielleicht auch Lichtmangel die außerordentliche Länge des Stieles verursacht haben.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von der nächstverwandten *L. setacea* und *L. silvatica* unterscheidet sich diese Art durch das Vorkommen an Felsen, in Felshöhlen etc. im höheren Gebirge, dagegen nicht auf Hochmooren, durch die dichten, oft mehrere Zentimeter hohen Rasen, die kurz gezähnten, eiförmigen ♀ Hüllblätter (bei *L. setacea* sind sie tief zerschlitzt) und durch die kurz gezähnte Perianthmündung (bei *L. setacea* mit langen Zilien versehen). Ganz sterile Pflanzen dürften der Erkennung erhebliche Schwierigkeiten bereiten. In solchen Fällen läßt sich die Einreihung mitunter nach dem Standort bewerkstelligen.

Von *L. silvatica* unterscheidet sich *L. trichoclados* durch das Vorkommen an Felsen im höheren Gebirge, durch die nur kurz gezähnten ♀ Hüllblätter und die kurz gezähnte Perianthmündung, sowie durch größere Zellen sowohl der Blätter, wie vor allem der ♀ Hüllblätter und der Perianthmündung.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze wächst an feuchtem Urgestein, selten an Kalkfelsen im Gebirge, am liebsten an Nordlagen, zwischen Felsblöcken, unter Sphagnumpolstern, an Stellen, wo auch im Hochsommer eine niedere Temperatur herrscht. Häufig findet man in ihrer Gesellschaft *Anastrepta, Cephalozia media, Lophozia ventricosa* u. a. Lebermoose. Sonnige Stellen scheint sie zu meiden.

Eine der tiefsten Fundstellen ist der Originalstandort in Baden bei 780 m. Sonst wächst die zierliche Art in Mitteleuropa am liebsten bei 1200—1500 m und steigt im Alpenzuge bis 2000 m hinauf. In den Nordländern steigt sie bis zum Meeresspiegel herab.

Wir kennen die Art bis jetzt aus dem Alpenzuge, aus dem Schwarzwald, Böhmerwald, Harz, aus Großbritannien und Norwegen. Sie wird sich aber sicher auch noch aus den übrigen höheren Gebirgszügen Mittel-Europas nachweisen lassen. Dem norddeutschen Flachlande fehlt sie und ebenso ist sie außerhalb Europas nicht gefunden worden.

**Standorte:** Harz, am Gipfel der Wolfswarte über 900 m (1904 Loeske)! Baden, am Feldberg: an Gneisfelsen im oberen Zastlertal bei 780 m c. sporog. (1897 K. M,)! Original! (Wird in Schiffners Exsikk. ausgegeben werden.) Reichlich an Felswänden zwischen Schmaleck und Feldbergturm an den Abhängen nach dem Zastlerloch c. spor. (1900 K. M.)! Gneisfelsen östlich der Zastlerhütte am Feldberg ca. 1350 m (1903 K. M.)! Migula exs. Nr. 128! Felsenweg am Seeback (K. M.)! am Rande des „Napf" zwischen St. Wilhelmerhütte und Stübenwasen (Herzog)! Seestraße vom Feldsee zur oberen Bärentalstraße bei ca. 1200 m (K. M.)! Herzogenhorn: an Felsen auf der Nordseite c. spor. (K. M)! Belchen: Felsen auf der Nordwand (1901 K. M.)! Schauinsland: Nordseite des Pflugscharfelsens (Neumann)! Kandel: Nordseite des Kandelfelsens (Neumann)! An Quarzsteinfelsen beim Mummelsee (1872 Jack)! G. & Rbst. exs. Nr. 575 (als L. setacea) var. tamariscina)! Württemberg, im nördlichen Schwarzwald an dem Weg

Herrenalb-Kaltenbronn oberhalb Talwiese bei ca. 800 m an feuchten Sandsteinfelsen (1910 K. M.)! (Wird von hier in Schiffners Exsikkaten ausgegeben werden). Weiter oberhalb bei ca. 850 m am Weg nach Kaltenbronn auch auf sandiger Erde (K. M.)! Bayern, an Kalkfelsen auf der Nordseite der Auerspitze bei Schliersee (1902 K. M.)! Heimgarten (1846 Sendtner)! Kampenwand auf Humus 1650 m (1903 Paul)! Oberammergau am Pürschling und Brunnenkopf (Schinnerl). Karwendelgebirge bei Mittenwald zwischen Karwendelhütte und westlicher Karwendelspitze (Schinnerl). Im bayr. Teil des Böhmerwaldes: auf feuchten Gneisfelsen unter dem Gr. Arbergipfel bei 1300 m (1899 Bauer)! Bauer, Bryoth. bohem. Nr. 192! Fl. exs. bavarica Nr. 52! Felsen am Arbersee bei Zwiesel 900 m (1903 Wollny)! Vorarlberg, über Mooren an Felsen beim Eingang in den Winklertobel bei Dalaas c. spor. (1892 Loitlesberger). Wiener Hofmus. Krypt. exs. Nr. 94. Gehört aller Wahrscheinlichkeit nach hierher; ich sah jedoch kein Material. An der Baumgrenze bei der Satteinseralpe (Loitlesberger). Arlberg, unter dem Straßenwärterhaus 1550 m (Loeske)! Rosonnaschlucht und beim Maiensee c. per. (1907 Loeske)! Tirol, Kitzbüheleralpen, Roßwildalpe 2100 m (Wollny)! Steiermark, Neu-Alm in der Kleinsölk auf Glimmerschiefer 1700 m (Breidler)! Nordabhang des Hochwurzen bei Schladming 1550—1700 m (Breidler)! Hamelfeldeck in den Kraggauer Alpen 1900—2000 m (Breidler)! Salzburg, Untersberg, in großen Rasen über feuchte Felsen herabhängend (Sauter). Rechtes Ufer des Krimmler Falles bei 1200 m an feuchten Wegrändern (1903 Loeske)! Schweiz, Göscheneralp 1800—1900 m (Herzog 1900)! Göschenental 1200 m (Culmann); Murgtal am Wallensee (Herzog)! Berner Oberland, Waldegg bei Beatenberg 1780 m c. spor. (Culmann); Handegg im Kt. Bern 1300 m (1906 Culmann)! Helleplatte an der Grimsel und auch sonst an der Grimsel von 1000—1500 (Culmann). Susten 1300 m (Culmann). Italien, Prov. Como, Valsassina, Alpe die Sasso (1899 Artaria)! In England, Schottland und Irland sehr verbreitet in den subalpinen Regionen der Westküste nördlich bis Orkney, dagegen weniger häufig bis selten im Inneren und an der Ostküste (nach Macvicar). Cornwallis, Carns Galwa (Curnow) G. u. Rbhst. exs. Nr. 446 (als L. setacea)! Norwegen, im atlantischen Florengebiet allgemein verbreitet, am häufigsten auf den Inseln längs der Küste und im äußeren Teile der Fjordgegenden. Sporogone sind nicht selten. *Lep. setacea* ist hier seltener und kommt nur auf Torfboden vor (nach Kaalaas).

---

## Literatur der Gattung Lepidozia.

Douin, Les Micro-Lepidozia français. Bull. Soc. Bot. de France. Bd. 57 S. LI—LVII. Taf. III. (1910). Bemerkungen über die drei Microlepidozia-Arten.

Evans, A. W. Two new American Hepaticae. Bull. Torrey Bot. Club Bd. 20. S. 307 und Tafel 162 (1893). Beschreibung und Abbildung von *Lep. sphagnicola,* die zu L. setacea zu stellen ist.

Jörgensen, Lidt om udbredelsen af nogle af vore sjeldneste vestlandske levermoser. Bergens Museums Aarbog 1901 Nr. 9. Mitteilungen über das Vorkommen von L. Pearsoni und L. pinnata in Norwegen.

—, Drei für die skandinavische Halbinsel neue Lebermoose. Bergens Museums Aarbog 1901 Nr. 11. Mitteilungen und Abbildung über Lep. pinnata von Norwegen.

Kaalaas, De distributione hep. in Norwegia Kristiania 1893. Beschreibung der L. Wulfsbergi = L. Pearsoni.

Macvicar, The students handbook of British Hepatics London 1912. S. 321—330 die Gattung Lepidozia.

Massalongo, C. Le Lepidoziaceae della Flora Italica. Atti del Real. Ist. Veneto di scienze, lettere et arti Bd. 72. II. Teil S. 1075—1083 (1913).

Müller, K. Eine neue Lepidozia-Art. Hedwigia Bd. 38, 1899, S. 196—200 mit Tafel VIII. Beschreibung und Bemerkungen zu L. setacea und L. trichoclados.

## c)[1] Ptilidioideae (Spruce 1885).

Benannt nach der Gattung *Ptilidium.*

### Allgemeines.

Unter der Bezeichnung *Ptilidioideae* hat Spruce eine Gruppe größtenteils artenarmer Gattungen — wenigstens in der europäischen Flora — zu einer Familie zusammengefaßt. Sie umfaßt nach Stephani etwas über 200 Arten, aber nur 10 davon kommen in Europa vor. Einige Gattungen, wie *Schisma* und *Trichocolea* haben in anderen Erdteilen viele Arten, in Europa aber nur ganz wenige, die unter den europäischen Lebermoosen fremdartig dastehen.

Charakterisiert ist die Gruppe der Ptilidioideen durch die endständige Stellung des Perianths an Haupt- oder Seitenästen, nicht aber an Ventralästen, durch die tief geteilten, quer oder nahezu quer angewachsenen Blätter und durch die sehr großen, teilweise den Blättern gleichkommenden Unterblätter. Wenige Gattungen zeigen auch Antheridien in den Achseln der Unterblätter, wovon weiter unten noch die Rede sein wird.

---

[1]) Siehe Familien-Übersicht der Jungermanniaceae auf Seite 403 der 1. Abteilung.

Da die einzelnen Gattungen verwandtschaftlich nicht sehr nahe stehen, ausgenommen vielleicht *Mastigophora* und *Ptilidium*, ist eine Gruppierung nach der Verwandtschaft auch nur unsicher durchzuführen. Jedenfalls zeigt aber *Chandonanthus* manche Beziehungen zu *Anthelia* und diese Gattung wieder zu *Schisma*. *Blepharostoma* und *Trichocolea* bilden kleine Gruppen ohne Beziehungen zu den anderen Gattungen und ebenso sind *Mastigophora* und *Ptilidium* gegen die anderen Gattungen der Familie ziemlich scharf abgegrenzt.

Mit manchen Lepidozien zeigt *Blepharostoma*, die an den Anfang der Familie gestellt wurde, große habituelle Ähnlichkeit, die den Anschluß rechtzufertigen scheinen. Gleichwohl besteht eine nähere Verwandtschaft zwischen beiden Gattungen nicht, wie schon aus der Stellung der ♀ Infloreszenz hervorgeht. Die ähnlichen Blätter sind offenbar biologisch zu erklären. Von ungeheuerem Wechsel ist bei dieser Familie das Blatt, das bald borstenförmig, 3—4 teilig, bald 3—4 lappig oder eiförmig und 2 teilig ist. Der Rand ist ungezähnt oder gezähnt bis gewimpert, bei *Trichocolea* ist sogar fast die ganze Blattfläche in haarförmige Wimpern aufgelöst. Die reiche Haarbildung, wie sie bei *Blepharostoma* und in anderer Form bei *Ptilidium* und *Trichocolea* auftritt, wirkt biologisch wie ein Schwamm. Sie gestattet den Moosen, im geeigneten Moment Wasser rasch aufzunehmen und verhältnismäßig lange Zeit festzuhalten.

Die Blätter sind quer oder fast quer angewachsen. Bei *Chandonanthus* sitzt der vordere Blattrand etwas tiefer, wodurch die Blätter in geringem Grade unterschlächtig stehen, bei *Ptilidium*, *Schisma* etc. sind sie dagegen etwas oberschlächtig.

Die Gattung *Schisma* ist insofern bemerkenswert, als die geteilten Blätter längs der Mitte einen breiten, rippenartigen Strang besitzen, der aus großen Zellen gebildet ist und sich unterhalb der Blatteilung ebenfalls teilt. Bei einzelnen Arten verläuft er bis in die Spitzen der Blattlappen, bei anderen endigt er vorher. Solche Andeutungen von Blattrippen, die aber überall einschichtig sind, finden sich auch noch bei anderen Lebermoosen. (Vergl. Abteilung I, S. 43.)

Bei *Anthelia* zeigen die Blätter häufig dort, wo sie dem Stengel ansitzen und etwas gestielt sind, ein kurzes Stück 2—3 Zellschichten;

diese Zellen unterscheiden sich aber in der Größe nicht von den übrigen und verdienen darum auch nicht die Bezeichnung Rippe.

Die Unterblätter sind durchweg bei allen Gattungen sehr deutlich und erreichen z. B. bei *Blepharostoma*, *Anthelia*, *Schisma* u. a. die Größe und Form der Blätter, sodaß die Stengel vielfach eine ausgezeichnete dreireihige Beblätterung aufweisen und dadurch drehrund aussehen.

Die Verzweigung erfolgt bei den meisten Gattungen seitlich. Das Stützblatt ist meistens normal, darnach zu schließen, ist nur der basiskope Basilarteil der Segmenthälfte an der Astbildung beteiligt. Bei *Mastigophora* ist das Stützblatt nur einlappig, hier bildet sich also die ganze ventrale Segmenthälfte in einen Seitenast um. Bei *Schisma* treten auch ventrale Äste auf, die aus den Achseln der Unterblätter ihren Ursprung nehmen. Teilweise sind diese Äste in abwärts wachsende Flagellen umgewandelt, während bei *Mastigophora* die Seitenäste am Ende häufig flagellenartig verdünnt sind.

Die ♀ Infloreszenzen bilden sich nie an ventralen Ästen, sondern endständig am Hauptsproß oder an Seitensprossen. Die ♀ Hüllblätter stehen meist frei um das Perianth, nur bei *Anthelia* und *Schisma* sind sie mit diesem ein Stück weit verwachsen. Ebenso ist bei *Anthelia* auch die Kalyptra im unteren Teil ein Stück weit mit dem Perianth verwachsen. Bei *Trichocolea* fehlt das Perianth, es wird hier biologisch durch die Verwachsung von Kalyptra und Stengelgewebe zu einer zylindrischen Röhre ersetzt.

Das Perianth ist bei einem Teile der Gattungen aufgeblasen-eiförmig und an der zusammengezogenen Mündung gefaltet, bei anderen reichen zahlreiche tiefe Falten bis weit herab. Durch diese Perianthform weicht die Familie von den *Trigonantheen* ab und nähert sich den *Epigonantheen*. Bei *Anthelia* kann das Perianth so tief zerschlitzt sein, daß man im Zweifel sein kann, ob hier ein Perianth vorliegt, oder ein Kranz von am Grunde verwachsenen Hüllblättern.

Eine besondere Eigentümlichkeit dieser Familie bieten die ♂ Infloreszenzen.

Während bei allen beblätterten Lebermoosen die Antheridien aus den Seitensegmenten ihren Ursprung nehmen und zwar aus der dorsalen Hälfte, wie schon Leitgeb gezeigt hat, treten bei den

Gattungen *Schisma* und *Mastigophora* Antheridien auch in den Achseln der Unterblätter auf, die ähnlich wie die Blätter gestaltet sind. Hier entstehen die Antheridien also auch aus ventralen Segmenten. Schiffner hat hierauf neuerdings zuerst hingewiesen.

Daß nur bei den *Ptilidioideen* solche ventrale Antheridien auftreten, hängt offenbar damit zusammen, daß nur diese Familie Arten mit so großen Unterblättern der ♂ Äste aufweist, daß die Antheridien auch in der Höhlung der Unterblätter geschützt sind.

**Literatur zu den Ptilidioideen.**

Massalongo, C., Le Ptilidiaceae della Flora italica, Atti de Reale Istit. Veneto di sc. lett. e arti Bd. 72, II. Teil S. 933—948 (1913).

Schiffner, V. Untersuchungen über Amphigastrial-Antheridien und über den Bau der Andröcien der Ptilidioideen. Hedwigia Bd. 50 S. 146—162.

## Schlüssel zum Bestimmen der europäischen Gattungen.

A. Blätter tief in mehrere haarförmige, einzellreihige Lappen zerschlitzt.

  I. Blätter bis zum Grunde in 3—4 Borsten zerschlitzt, ebenso die Unterblätter. Perianth vorhanden. Pflanzen 0,5—2 cm lang, äußerst zart. **Blepharostoma.**

  II. Blätter handförmig zerschlitzt, mit zahlreichen haarförmigen Abschnitten. Perianth fehlt. Kalyptra wollig behaart. Pflanzen 5—10 cm hoch. **Trichocolea.**

B. Blätter in 2—4 lanzettliche oder eiförmige, immer mehrere Zellen breite, ganzrandige oder gezähnte bis gewimperte Lappen geteilt.

  I. Blätter eiförmig $^1/_2$—$^3/_4$ in 2 eilanzettliche bis pfriemenförmige, ganzrandige oder nur schwach gekerbte Lappen geteilt.

    1. Pflanzen nur einige mm bis 5 cm hoch, weißlichgrün, nur $^1/_2$ mm dick, mit weißem Schimmelüberzug auf den Rasen. Blätter dicht anliegend. Zellen derbwandig. Im Hochgebirge. **Anthelia.**

    2. Pflanzen 8—15 cm hoch. Blätter straff rückwärts gebogen, mit gegabelter Rippe. Zellen mit äußerst starken, knotigen Eckenverdickungen. **Schisma.**

II. Blätter nicht eiförmig; tief 3—4 teilig. Lappen oft verschieden groß, am Rande fast stets gezähnt oder gewimpert.

1. Blätter bis zum Grunde in 3—4 ziemlich gleich große, gekielte, gezähnte, selten fast ganzrandige Lappen geteilt. Perianth am Stengelende. Pflanzen aufrecht, schnurförmig, kaum verzweigt. **Chandonanthus.**

2. Blätter bis $^{3}/_{4}$ in 3—4 ungleich große, am Rande reich gezähnte oder gewimperte Lappen geteilt. Perianthien am Stengelende oder an Seitenästen endständig. Pflanzen reich verzweigt, in schwammigen Rasen.

   a. Blattränder mit einzellreihigen Wimperhaaren dicht besetzt. Kleinblätterige, flagellenartige Äste fehlen. ♀ am Stengelende. Pflanzen 3—6 cm hoch. Im Gebirge verbreitet. **Ptilidium.**

   b. Blattränder grob dornig gezähnt. Äste oft flagellenartig kleinblätterig. ♀ endständig an kurzen Seitenästen. Pflanzen 5—15 cm hoch. Nur in Großbritannien. **Mastigophora.**

---

## LXII. Gattung: **Blepharostoma.**

Dumortier, Rec. d'observat. S. 18 (1835),

Name von *βλέφαρον* (blepharon) = Augenlied, Augenwimper und *στόμα* (stoma) = Mündung, weil die Kelchmündung gewimpert ist.

Synonyme: Jungermannia sect. Blepharostoma Dumortier, Syll. Jungerm. S. 65 (1831).

Chaetopsis Mitten, Journ. Linn. Soc. VIII, S. 53 (1864).

Blepharostoma subg. Chaetopsis Schiffner in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenf. I, 3, S. 105 (1895).

Pflanzen zart in schwammigen, hellgrünen Rasen auf verschiedenster Unterlage. Stengel niederliegend, unregelmäßig verästelt. Wurzelhaare spärlich, sehr lang, am Grunde der Unterblätter. Äste entspringen seitlich aus der ventralen Hälfte eines Seitensegmentes. Das Blatt, an dessen Grunde der Ast entspringt, ist deshalb nur zweilappig. Blätter quer angewachsen, bis fast

zum Grunde in 4 einzellreihige, borstenförmige Lappen geteilt, welche vom Stengel schräg abstehen und aus derbwandigen Zellen bestehen. Unterblätter wie die Blätter, meist aber nur 2—3teilig. ♀ Infloreszenz am Stengelende oder am Ende

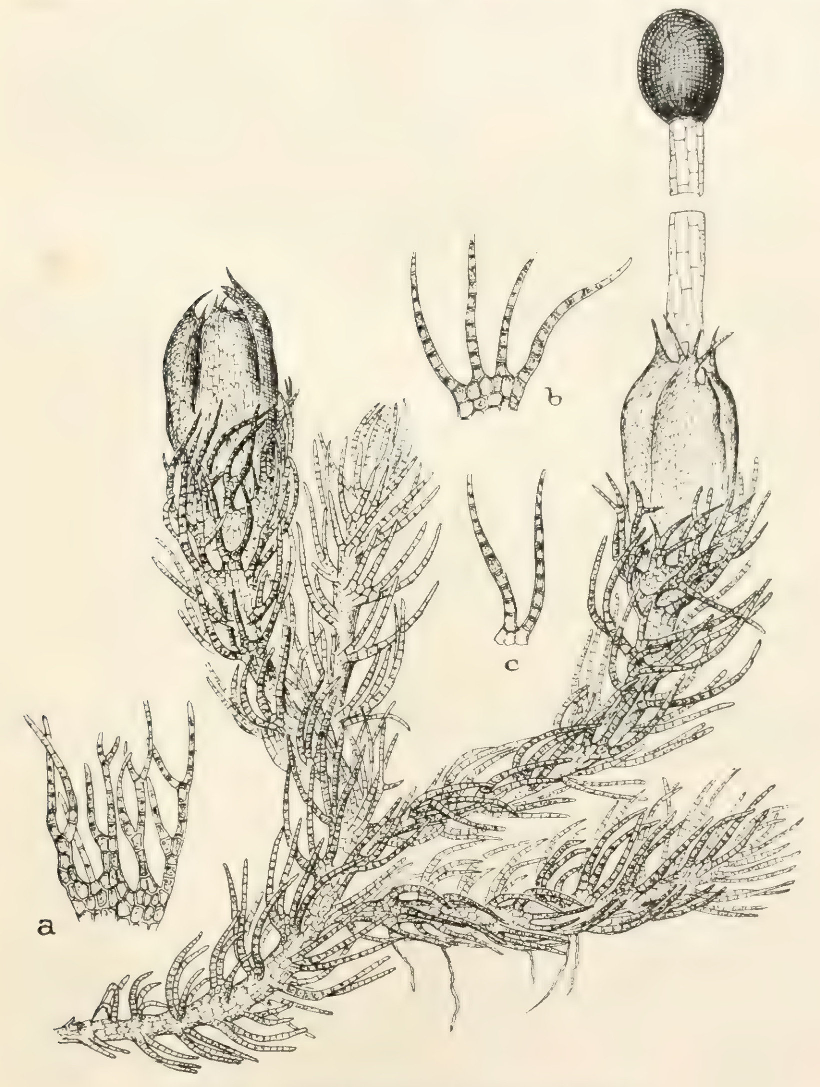



Fig. 92. Blepharostoma trichophyllum.
Habitusbild einer Sporogone tragenden Pflanze. a ♀ Hüllblatt, b Stengelblatt, c Unterblatt. Alles Verg. $^{40}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

der Äste. ♀ Hüllblätter in mehreren Paaren unterhalb des Perianths, ebenso wie die Hüllunterblätter tief zerschlitzt und die Lappen geweihartig verzweigt, dem Perianth lose anliegend, etwas größer als die Blätter. Perianth eiförmig bis birnförmig, oben aufgeblasen - dreifaltig, an der Mündung verengt und mit langen Wimperhaaren besetzt. Kapsel klein, länglichrund mit zweizellschichtiger Wand, innere Zellschicht mit Halbringfasern, die äußere zeigt an den Längswänden abwechselnd knotige Verdickungen. Kapselstiel im Querschnitt aus 8 dickwandigen Rindenzellen und 4 nicht viel kleineren Innenzellen. ♂ Blütenstand an den Astenden, kurz-ährenförmig; Hüllblätter wie die ♀ Hüllblätter geweihartig zerschlitzt, die borstenförmigen Lappen schwach einwärts gebogen. Antheridien groß, einzeln oder zu zwei in einer Blattachsel. Hüllunterblätter ähnlich gestaltet. Gemmen selten, kugelig, 1—2zellig.

Von dieser Gattung sind etwa ein Dutzend Arten bekannt, aber nur eine kommt in Europa vor. Habituell haben die Arten Ähnlichkeit mit einzelnen tropischen *Lepidozia*-Arten, weshalb sie diesen angeschlossen wurden. Unter den exotischen Vertretern der großen Familie der *Trigonantheen* gibt es auch noch andere Formen, die den Übergang zu *Blepharostoma* und somit zu den *Ptilidioideen* vermitteln, wie die kleine brasilianische Gattung *Arachniopsis*.

Dumortier hat der Gattung *Blepharostoma* noch weitere Arten zugezählt, die wir heutzutage in andere Gattungen stellen, wie *Lepidozia setacea* und *Cephalozia connivens*.

### 225. **Blepharostoma trichophyllum**[1] (Linné) Dumortier, Rec. d'observat. S. 18 (1835).

Synonym: Jungermannia trichophylla Linné Spec. plant. S. 1135 (1753).

Exsikkaten: In zahlreichen Exsikkaten-Werken ausgegeben.

Einhäusig, meist autözisch, seltener parözisch, mitunter auch zweihäusig. Mesophyt. In zarten, gelbgrünen Rasen oder eingesprengt zwischen anderen Moosen auf verschiedenartigster Unterlage. Stengel 1—2 cm lang, niederliegend oder zwischen Moosen aufsteigend, seitlich verzweigt, Wurzelhaare lang, besonders am Stengelende. Blätter und Unterblätter dreireihig vom

[1]) trichophyllum = Haarblatt.

Stengel abstehend, bis fast zum Grunde in 3—4 einzellreihige, 8—10 Zellen lange Borsten geteilt. Zellen derbwandig, rechteckig, 20×35 μ diam., in den Ecken schwach verdickt. ♀ Hüllblätter mit am Grunde 2—3 Zellreihen breiten Borsten. Sporen kugelrund, fein punktiert, rotbraun, 10—12 μ diam. Elateren wenig verbogen, 10 μ dick, mit doppelter, sehr regelmäßiger Spire. Gemmen sehr selten, an den Astenden in Form blaßgelber Kügelchen (nach Nees); kugelig, 1—2zellig, durch Zerfall der Blattborsten gebildet (Cavers).

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen europäischen Lebermoosen ist diese schon von Linné gut unterschiedene Art durch die borstenförmigen, einzellreihigen Blattsegmente stets leicht zu unterscheiden.

Die zu Verwechslungen vielleicht Anlaß gebenden Microlepidozien haben Blattlappen, welche stets, oder doch wenigstens an zahlreichen Blättern am Grunde zwei Zellreihen breit sind und ihre ♀ Blüten stehen nicht am Stengelende, sondern an kurzen, ventralen Ästchen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das zierliche Moos lebt in hellgrünen bis braungrünen Rasen oder zwischen anderen Moosen auf morschem Holz in Laub- und Nadelwäldern, auf Baumrinde, am unteren Teil der Stämme, auf Torfboden, Felsen, in Felsspalten, auf Erde, sowohl in Urgestein wie in Kalkgebirgen und ist vom Tieflande bis in das Gebirge fast überall häufig. Oberhalb 1800 m wird es seltener und bleibt auch hier meist steril. Die höchsten Fundorte liegen nach Breidler in Steiermark bei **2700** m, in Salzburg bei **2750** m und in den Julischen Alpen bei **2600** m.

In Mitteleuropa fehlt die Pflanze wohl keiner Lokalflora. In Süd- und Westeuropa scheint sie seltener vorzukommen. In Frankreich soll sie z. B. im Dép. Eure-et-Loire nach Douin sehr selten sein. Ebenso ist sie in Süditalien nur von Reggio di Calabria angegeben. Östlich kennen wir sie noch aus Kleinasien.

In Nordeuropa ist sie überall gemein, bis nach Lappland und Spitzbergen, hier bleibt sie jedoch ebenso wie in den mitteleuropäischen Hochgebirgen meist steril.

Außerhalb Europas wurde das Moos noch im Kaukasus, in Sibirien, Mittelchina, im Himalaya, in Japan, in der amerikanischen Arktis (Grönland, König Oskar-Land, Ellesmere-Land) und in Nordamerika von Alaska im Norden bis New-Jersey, Colorado und Kalifornien im Süden gesammelt.

---

Die Pflanzen aus König Oskar- und Ellesmere-Land werden von Bryhn und Kaalaas als *var. brevirete* beschrieben (Bryhn, Bryoph. in intinere polari

Norvagorum sec. coll. Vidensk. Selskab. i Kristiania S. 46. 1907). Sie unterscheiden sich vom Typus dadurch, daß die Blätter weniger tief zerschlitzt sind, weshalb der Blattgrund aus einer mehrzelligen Fläche besteht.

---

# LXIII. Gattung: **Chandonanthus.**

Mitten, in Hooker Handb. New-Zeeland Fl. II, S. 750 (1867), z. T. S. O. Lindberg, Musci Scandin. S. 5 (1879).

Name von χανδόν (chandon) = den Mund aufsperrend und ἄνθος (anthos) = Blüte, d. h. weit geöffnetes Perianth.

Synonyme: Blepharostoma subg. Temnoma Mitten, Journ. Linn. Soc. VIII S. 53 (1864) z. T.
Blepharostoma Lindberg, Musci Asiae bor. S. 28 (1889).

Pflanzen in 2—7 cm hohen, schwammigen Rasen, schnurförmig, trocken starr, gelb- bis schwarzbraun. Stengel einfach oder mit wenigen Ästen, die seitlich aus einer Blattachsel entspringen. Blätter dicht gestellt, den Stengel $^1/_2$ umfassend, unterschlächtig oder fast quer angewachsen, fast bis zum Grunde in 2—4 eiförmige, gestielte Lappen geteilt, die am Außenrande unregelmäßig gezähnt sind und ein sehr sparriges Aussehen besitzen. Unterblätter zweiteilig, Lappen ebenfalls am Rande ± gezähnt. Zellen derbwandig, rundlich. Infloreszenz zweihäusig. Perianth am Stengelende, durch Auswachsen von Innovationen später oft seitlich und oft mehrere hintereinander, nur $^1/_3$—$^1/_2$ aus den Hüllblättern herausragend, eiförmig, bis weit herab tief 7—8 faltig, einzellschichtig, gegen die Mündung zusammengezogen und gezähnt bis gewimpert, meist ausgebleicht. Kalyptra mit dem Perianth nicht verwachsen. ♀ Hüllblätter in mehreren Paaren, größer als die Blätter und die Lappen reicher gezähnt, sonst wie diese. ♂ Pflanzen sehr selten. Andrözien interkalar aus mehreren Blattpaaren gebildet, von sterilen Stengeln kaum verschieden. Hüllblätter fast wie die Blätter steriler Sprosse, jedoch weniger tief geteilt und am Grunde bauchig gehöhlt. Antheridien zu 2—3 zusammen mit blattartigen Paraphysen in den Blattachseln. Sporogone nicht gesehen. Gemmen unbekannt.

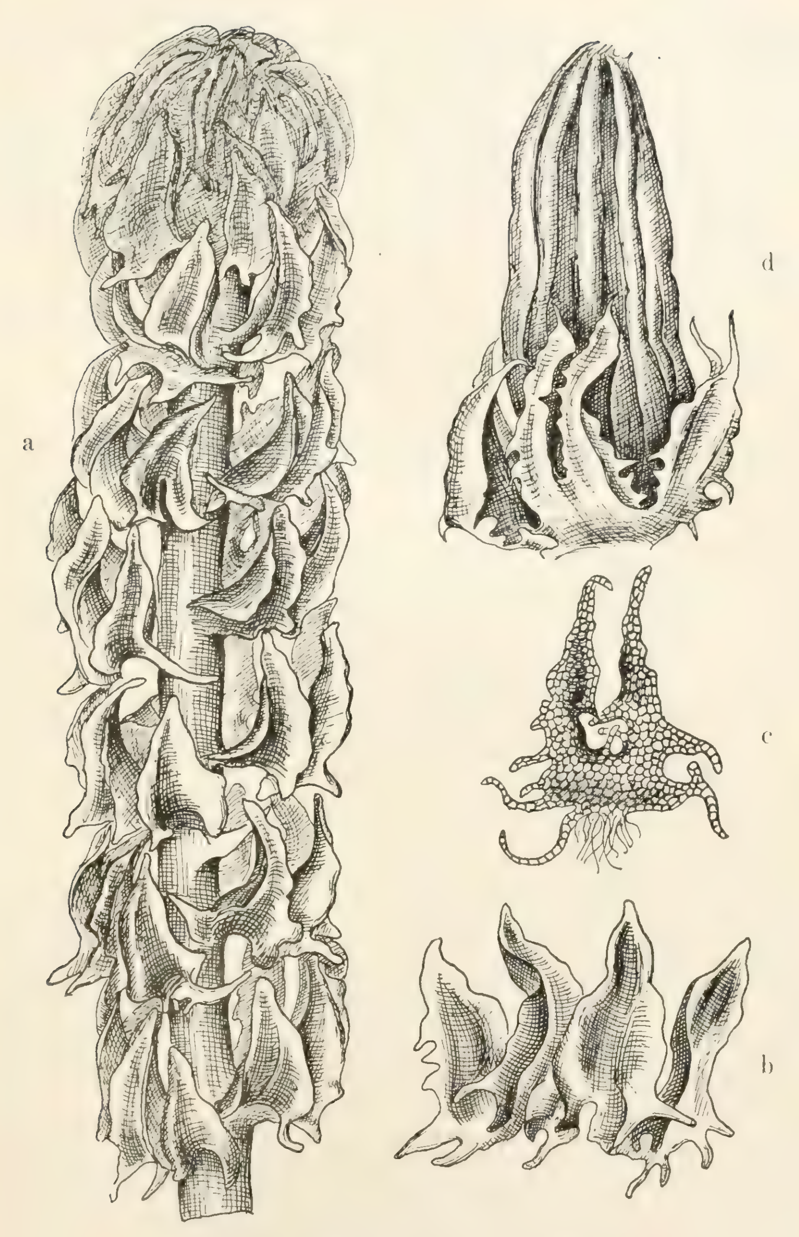



Fig. 93. Chandonanthus setiformis.
a Stammspitze Verg. $^{50}/_{1}$; b Stengelblatt Verg. $^{50}/_{1}$; c Unterblatt Verg. $^{50}/_{1}$; d Perianth Verg. $^{30}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

Man hat den einzigen europäischen Vertreter dieser Gattung lange Zeit zu *Blepharostoma* gestellt, wovon er aber in vielen Punkten abweicht, wie schon der Vergleich der beiden Figuren S. 305 und S. 309 zeigt.

Die übrigen 7 Arten dieses Genus sind tropisch und nur ohne Sporogone gefunden worden. Perianthien sind selten, aber immerhin von einer Anzahl von Standorten bei der europäischen Art und auch bei Exoten nachgewiesen. Zur Sporogonbildung kommt es aber offenbar deshalb nur sehr selten, weil die ♂ Pflanzen äußerst selten sind und weil, wenn sie einmal auftreten, dann nicht gerade in der Nähe die ebenfalls seltenen ♀ Pflanzen wachsen werden.

Das tief und oft gefaltete Perianthium lehrt uns, daß *Chandonanthus* nicht etwa in die Nähe von *Barbilophozia* gestellt werden darf, wo sie früher untergebracht wurde, infolge der habituellen Ähnlichkeit beider Gattungen.

### 226. **Chandonanthus setiformis**[1]) (Ehrhardt) S. O. Lindberg, Musci scandin. S. 5 (1879).

Synonyme: Jungermannia setiformis Ehrhardt, Beiträge zur Naturk. Bd. III. S. 80 (1785).
Anthelia setiformis Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).
Blepharostoma setiforme Lindberg, Musci Asiae bor. S. 28 (1889).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 96! 252! 539! (var. alpina).
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 135!
Carrington u. Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 120, 121.
Schrader, Sammlung Krypt. Gewächse Nr. 92!
Breutel, Hep. exs. Nr. 88!
Funck, Krypt. Gew. exs. Nr. 711!
Hampe, Hep. exs. Nr. 10.
Lindberg u. Lackström, Hep. Scand. exs. Nr. 11.

Zweihäusig. Xerophyt. In dichten, schwammigen, gelbbraunen Rasen von mehreren cm Höhe, oder zwischen Moosen an Felsen und auf Erde. Pflanzen in feuchtem Zustande schlaff, in trockenem brüchig, durch die dichte, dreireihige Beblätterung von sehr charakteristischem, drehrundem oder schnurartigem Aussehen. Stengel 2—6 cm lang, meist aufrecht, wenig verzweigt, mit kurzen Wurzelhaaren. Blätter dem Stengel lose anliegend, fast quer angewachsen, breiter als lang, bis fast zum Grunde in 3—4 lanzettliche oder eiförmige, gestielte Lappen geteilt; mit nach auswärts gebogenen

[1]) setiformis = borstenförmig.

Lappen und mit einigen ungleich großen Zähnen am Rande. Unterblätter groß, nicht viel kleiner als die Blätter, bis zum Grunde in zwei lanzettliche, am Grunde mit einigen wimperartigen, gekrümmten Zähnen besetzte Lappen geteilt. Zellen rundlich, derbwandig, in den Ecken etwas stärker verdickt, 12—15 oder 15×20 μ diam. Kutikula derb, fein warzig.

**var. alpina** (Hooker) Kaalaas, De distr. Hep. in Norvegia S. 227 (1893).

Synonyme: Jungermannia filum Dumortier, Syll. Jungerm. S. 64 (1831).
Anthelia filum Dumortier, Hep. europ. S. 98 (1874).
Blepharostoma subintegrum S. O. Lindberg, Journ. Bot. S. 195 (1887).
Blepharostoma filum Lindberg, Musci Asiae bor. S. 28 (1889).

Stengel gewöhnlich niederliegend, seltener in aufrechten Rasen. Pflanzen dicht beblättert. Blätter kleiner, bis $^3/_4$ in 3—4 eiförmige Lappen geteilt, am Außenrande ohne Zähne oder nur mit je einem am Blattgrunde. Gewöhnlich sind nur die mittleren Lappen gekielt. Zellen 18—20 μ diam., rundlich, in den Ecken verdickt. Kutikula nahezu glatt.

**var. nemoides**[1]) Kaalaas, Bryoph. Romsdals amt, Kgl. norske vidensk. selk. Skrifter 1910 Nr. 7. Sep. S. 23.

Pflanzen fadenförmig, schwarzbraun, etwa 1 cm lang, aber nur $^1/_3$—$^1/_2$ mm dick, einem *Sphenolobus minutus* ähnlich, in flachen, verworrenen Rasen wachsend. Stengel niederliegend, wenig verzweigt. Blätter bis $^2/_3$ in zwei oder drei ungleich breite (der vorderste am breitesten) Lappen geteilt, völlig gänzrandig oder nur am Grunde mit je einem Zahn. Lappen zugespitzt, nicht gekielt. Zellen derbwandig, 15—17 μ oder 15×20 μ diam. Nur steril bekannt.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen europäischen Arten durch die dreizeilige Beblätterung zu unterscheiden, wodurch die Pflanzen drehrund erscheinen und durch die tief vierteiligen (seltener nur 2—3teiligen) Blätter mit unregelmäßig gezähnten Lappen.

---

[1]) nema = der Faden, nemoides = fadenartig.

Einigermaßen gleicht unsere Art der *Lophozia quadriloba*; diese ist aber nicht so dicht beblättert, ihre Blätter sind weniger tief geteilt und nur der hintere Blattrand zeigt einige Zähne.

Die Var. *alpina* unterscheidet sich habituell vom Typus nicht, wohl aber die viel zartere *var. nemoides*. Von dieser schreibt Kaalaas: „Diese neue Varietät ist von *Ch. setiformis* var. *alpina* durch seine weit geringere Größe, durch die nahezu konstant nur zweigeteilten Blätter und durch die konkaven Blattlappen verschieden. Von dem Typus der Art ist sie so weit entfernt, daß man sie vielleicht als eigene Art betrachten könnte, wäre sie nicht mit der Varietät *alpina* durch Zwischenformen von kräftigerem Wuchs und mit 3—4lappigen Blättern verbunden. Da nun auch Übergangsformen von var. *alpina* zur typischen Form keineswegs fehlen, ist es gewiß das Richtigste, alle diese Pflanzen als von der Natur des Standortes, besonders von dessen Trockenheit, bedingten Formen einer und derselben kollektiven Spezies aufzufassen."

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf Urgestein- und Schieferfelsen, oder auf felsigem Boden, entweder in reinen 2—6 cm, mitunter aber auch bis 15 cm tiefen Rasen, oder zwischen anderen Moosen.

Ist in den Gebirgen Nordeuropas sehr verbreitet, meistens sogar häufig vom Meeresniveau bis in die höchsten Alpenregionen; hier tritt das Moos am reichlichsten und vielfach auch auf bloßer Erde auf.

In Großbritannien ist es ziemlich selten. In Mitteleuropa beschränkt sich sein Vorkommen auf wenige Gebirge (Eifel, Harz, Böhmerwald, Riesengebirge, Schwarzwald, Alpen). Die Pflanze wurde hier überall nur an einzelnen Stellen gesammelt, im großen und ganzen ist sie hier also sehr selten, was bei einer typisch arktischen Art, als welche wir *Ch. setiformis* anzusehen haben, nicht weiter auffällt.

Wir kennen das Moos noch aus Sibirien, Nordamerika, Grönland und aus der amerikanischen Arktis. Seine nördlichste Grenze erreicht es auf Spitzbergen bei 80° 40′ nördl. Breite.

Die var. *alpina* ist gewöhnlich an gleichen Standorten wie der Typus, jedoch mehr an exponierten Stellen gefunden worden. Ich gebe darum im folgenden ihre Fundorte nicht besonders an.

Die var. *nemoides* scheint an die Atlantische Küste gebunden zu sein, sie ist wenigstens bisher nur aus Norwegen bekannt geworden, wo sie aber nur in der Nähe des Meeresufers auftritt, niemals dagegen auf den Höhen des Binnenlandes, wo der Typus vorwiegt.

**Standorte:** Harz, an Felsblöcken auf dem Brocken (Ehrhardt) Original. Auf dem Harz (1829 Funck) Kryt. Gew. exs. Nr. 711! Schrader exs. Nr. 92! (Jaap 1902)! Auf Granit der Hohneklippen 900 m (Hampe). Achtermannshöhe (Hampe, Scheele)! Breutel exs. Nr. 88! Riesengebirge, Felstrümmer am Fuße des Koppenkegels, vorzüglich auf der West- und Nordseite, häufig. (Nees, Limpricht)! Riesenbaude (1870 Limpricht)! Elbwiese, in allen drei Schnee-

gruben, kleine Sturmhaube, Koppenplan (Limpricht). Gesenke, Hockschar und Köpernikstein (Limpricht). Isergebirge (nach Plumert). Die von Schott in Deutsch. bot. Monatsschrift 1897 aus dem Böhmerwald angegebenen 5 Standorte beruhen wohl sicher auf einem Irrtum! Hohe Eifel zwischen Bonn und Trier, in der Nähe von Duckweiler (Hübener). Die Angabe „Vogesen" in der Synopsis hep. dürfte auf einem Irrtum beruhen, da ein genauer Standort von hier meines Wissens nie angegeben wurde. Baden, Löffingen bei Neustadt im Schwarzwald, zufällig unter anderen Moosen gefunden (1841 Engesser)! Zarte Form (Hb. Jack). Schweiz „im Jura bei Basel" (F. Nees) Naturg. Bd. II S. 207. Der Standort ist umso merkwürdiger, weil das Moos hier nie mehr gesehen wurde und sonst nicht auf Kalk wächst. Ich sah leider kein Material von da. Nach Husnot ist mit der Standortsangabe wahrscheinlich der Weissenstein gemeint. Tirol, in großen, dichten Polstern an den westlichen Gehängen des kleinen Rettenstein 2000 m (Sauter) mit Schisma Sendtneri. Sellrain, Lisens am Eingange ins Längental; Gschnitztal, Trins, ober dem Pinniserjoch gegen den Habicht 2690—2780 m (Kern). Brenner, Valsun gegen die Kreuzspitze (Kern.) Salzburg, oberhalb des Weissees im Stubachtal 2400 m; in der Amertaler Öd bei Mittersill (Schwartz)! G. u. Rbhst. exs. Nr. 96! 14—1500 m (Breidler)! Im Unter- und Obersulzbachtal 900—1000 m! am rechten Ufer des Krimmler Falles 1800 m (Breidler)! Oberitalien, Prov. Como nach Garovaglio. Es ist fraglich, ob der Standort hierher gehört. Schottland, auf dem Hochland auf Granitfelsen verbreitet (nach Macvicar). In Norwegen und Schweden sehr verbreitet, stellenweise häufig, auch in Lappland. Nordamerika, White Mountains. (Oakes) Austin Hep. Bor. amer. Nr. 49! Mt. Washington N. H. (Evans). Carter Notsch N. H. (Evans 1898)! Sibirien, Kusjkin-Insel im Jenissei (Brotherus); Pallas Halbinsel auf der W. Taimyr Halbinsel (Birula; Lenatal, Bulkur (Nilsson-Ehle) det. Arnell. Alaska (Krause, Trelease)! Labrador, Grönland häufig (Vahl, Berggren). Amerikanische Arktis: Ellesmere-Land (Simmons) det. Bryhn. Spitzbergen (1858 Nordenskiöld), an zahlreichen Stellen (Berggren).

**var. nemoides Kaal.**

Norwegen, Trafjord in Stavanger Amt, an Felstrümmern dicht am Fjordufer (1900 Kaalaas)! Siggen auf Bömmelö und Mauranger in S. Bergenhus; Libesten in Hyllestad, N. Bergenhus (nach Kaalaas). Romsdals Amt bei Sundsbö auf Otterö (Kaalaas) Original.

# LXIV. Gattung: **Anthelia.**

Dumortier, Rec. d'observat. S. 18 (1835) emend.

(Name von ἀνθήλιον (anthelion) = Blütchen, wegen der Form der ♀ Infloreszenz).

Synonym: Chandonanthus Mitten, in Hook. Handb. New Zeal. Fl. II. S. 750 (1867) z. T.

Pflanzen braun- bis blaugrün, in dichten, einige mm bis einige cm hohen Rasen, nur in der alpinen Region. Die Oberfläche der Rasen ist gewöhnlich durch einen Pilzüberzug weiß. Stengel dicht beblättert. Verzweigung seitlich aus den Achseln normaler Blätter. Blätter $^1/_2$ — $^2/_3$ in zwei lanzettliche, am Rande oft gekerbte Lappen geteilt, unten gekielt, hier 2—3 zellschichtig, quer angewachsen, sich dachziegelartig deckend. Unterblätter bilden eine deutliche, dritte Blattreihe, ebenso groß wie die Blätter, nur schmäler. Zellen sehr derbwandig, quadratisch bis rechteckig. Infloreszenz ein- und zweihäusig. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, sonst wie diese, bis über $^1/_2$ geteilt, mit dem Hüllunterblatt am Grunde verwachsen. Perianth am Stengel- oder Astende, eiförmig, 8—10 faltig, $^1/_3$ bis $^1/_2$ in zahlreiche gekielte, oben gezähnte Lappen zerschlitzt. Kalyptra ein Stück weit mit dem Perianth verwachsen; oben auf ihr stehen die sterilen Archegonien. Kapsel kugelrund, gelbbraun, mit zweizellschichtiger Wandung. Innere Zellschicht mit Halbringfasern. Kapselstiel ragt nur wenig aus dem Perianth heraus, mit kaum größeren Rindenzellen als die Innenzellen sind. Sporen warzig rauh. Elateren 2—3 spirig. ♂ Infloreszenz an Astenden oder unterhalb der ♀ Blüten. ♂ Hüllblätter den Blättern ähnlich, am Grunde aber bauchig gehöhlt. Antheridien einzeln. Gemmen unbekannt.

Das Perianth ist bei *A. Juratzkana* so tief zerschlitzt, daß es in der oberen Hälfte nicht aus einer geschlossenen Röhre, sondern aus bandförmigen, aneinander liegenden Lappen besteht. Das veranlaßte Stephani, in dem Perianth ♀ Hüllblätter zu erblicken und der Gattung ein Perianth abzusprechen. Mir scheint es ziemlich belanglos zu sein, ob wir bei *Anthelia* die Hülle, welche biologisch die Funktion eines Perianths übernimmt, als Perianth oder als zur Hälfte verwachsene Hüllblätter bezeichnen, denn entwickelungsgeschichtlich ist

das Perianth ja doch nichts anderes als verwachsene Hüllblätter. *A. julacea* zeigt aber deutlich, daß wir die Hülle bei *Anthelia* mit demselben Recht als Perianth bezeichnen dürfen, wie bei anderen Jungermanniaceen; denn hier ist die Hülle eine geschlossene Röhre, die nur im oberen Drittel Einschnitte zeigt. Serienschnitte durch das Perianth zeigen das aufs deutlichste. Hier ist auch die Kalyptra nur am Grunde mit dem Perianth verwachsen.

Der Gattungsname stammt zwar von Dumortier, doch wurde die Gattung von ihm nicht in der hier gegebenen Umgrenzung aufgefaßt. Denn während er im Jahre 1835 außer A. *julacea* noch die ersten drei der folgenden Arten zu *Anthelia* zählte, zog er 1874 folgende Arten hierher:

1. Chandonanthus setiformis.
2. „ „ var. alpina (= Anthelia filum Dum).
3. Cephaloziella Turneri.
4. „ dentata.
5. Lophozia incisa (= Anthelia viridissima Dum).

Auch Lindberg faßte *Chandonanthus* und *Anthelia* zu einer Gattung zusammen. Die erste besitzt aber z. B. eine freie, die zweite dagegen eine zur Hälfte mit dem Perianth verwachsene Kalyptra.

Außer den beiden europäischen Arten kommt noch eine dritte, wenig bekannte, in Transvaal vor.

### Biologisches.

Die Gattung ist ausgezeichnet durch bläulichweiße bis weiße Überzüge auf den Moosrasen. Dieser weiße Überzug stammt, wie schon Nees von Esenbeck (1836) richtig erkannte, von einem Pilz, der reichlich in den Blatthöhlungen und in den Blattzipfeln vegetiert und die Blattzipfel entfärbt. Im Herbar überziehen sich dann die Moosrasen mit einem dichten, weißen Schimmelüberzug, der für die Gattung so charakteristisch ist, daß man schon nach dessen Auftreten auf *Anthelia* schließen kann.

Diese Erscheinung ist insofern interessant, als sie sich anscheinend nur auf die *Anthelia*blätter erstreckt. Häufig wächst z. B. diese Gattung mit *Alicularia Breidleri* zusammen; dann findet man aber den Schimmelüberzug immer nur dort, wo der Moosteppich von *Anthelia*-Pflanzen gebildet wird. Es wäre möglich, daß es sich um einen ganz spezifischen Pilz handelt, dem vielleicht auch biologisch eine besondere Rolle zukommt. Untersuchungen darüber liegen aber bisher nicht vor.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Pflanzen 1—4 cm hoch. Blattzellen sehr derbwandig. Perianth länglich-eiförmig. Zweihäusig. **A. julacea** (S. 316).

B. Pflanzen nur wenige mm hoch. Blattzellen dünnwandig, größer als bei voriger. Perianth kurz-eiförmig. Einhäusig. **A. Juratzkana** (S. 319).

**227. Anthelia julacea**[1]) (L.) Dumortier, Rec. d'observ. S. 18 (1835).

Synonyme: Jungermannia julacea Linné, Spec. plant. S. 1135 (1753) z. T. Lightfoot, Fl. Scotica S. 785 (1777).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 518, 524. Carrington u. Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 35. Lilienfeldowna, Hep. Polon. exs. Nr. 37!

Zweihäusig. Mesophyt. In ausgedehnten, blaugrünen, dichten, polsterförmigen Rasen von 1—4 cm Höhe. Stengel auf-




Fig. 94. Anthelia julacea.
a Pflanze mit Perianth Verg. $^{30}/_1$; b Sterile Pflanze Verg. $^{25}/_1$; c Blatt ausgebreitet, der schraffierte Teil ist zwei- bis dreizellschichtig. Verg. $^{80}/_1$; d Unterblatt Verg. $^{80}/_1$; e Zellnetz eines Blattzipfels Verg. $^{450}/_1$.

---

[1]) julaceus = kätzchenförmig, nämlich die Sprosse.

recht, fadenförmig, mit spärlichen Rhizoiden, reich verzweigt. Äste entspringen aus der Achsel der Blätter und reichen fast alle bis an die Oberfläche der Rasen. Blätter meist sehr dicht gestellt, sich dachziegelartig deckend, gehöhlt, quer angewachsen, ausgebreitet breit-eiförmig, bis $^2/_3$ durch scharfen Einschnitt in zwei lanzettliche, scharf zugespitzte, mit den Rändern schwach zurückgebogene und an den Spitzen gekerbte, divergierende Lappen geteilt. Blattzipfel und Ränder ausgebleicht, mit Pilzen besetzt. Der ungeteilte Grund des Blattes ist deutlich gekielt und 2—3 Zellagen dick. Unterblätter schmäler als die Blätter, sonst wie diese. Zellen in den Ecken und Wänden gleichmäßig sehr stark verdickt, selten dünnwandig, rundlich-quadratisch, in den Blattzipfeln 12—14 $\mu$ diam., in der Blattmitte rechteckig und größer. Kutikula fein punktiert rauh. Perianth gestreckt-eiförmig, zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend, oben vielfaltig; an der Mündung in zahlreiche, gezähnte Läppchen zerschlitzt. Unterhalb des Perianths vielfach Innovationen. ♀ Hüllblätter wie die Blätter, aber größer, die Lappen parallel gerichtet. Hüllunterblatt gestreckt-eiförmig, durch engen Einschnitt bis $^1/_2$ geteilt. Kapselstiel mit 16 großen Außenzellen und kleineren Innenzellen. Kapsel kugelrund, dunkelbraun. Sporen rotbraun, 12—15 $\mu$ diam., fein warzig. Elateren 8—9 $\mu$ dick, mit zwei breiten Spiralfasern. ♂ Pflanzen mit den ♀ im gleichen Rasen. ♂ Blütenstand an dem Stengelende oder interkalar. Hüllblätter am Grunde etwas bauchig aufgetrieben, $^1/_2$ bis $^3/_4$ in zwei eiförmige, zugespitzte, ganzrandige, mitunter ungleich große Lappen geteilt. Antheridien einzeln. Sporogonreife: im Sommer.

**fo. gracilis** Hooker, Brit. Jungerm. tab. II, Fig. 15 (1812).

Bildet kräftige, 3—5 cm hohe, bläulich-grüne Rasen, Stengel reich verästelt. Blätter locker gestellt, dem Stengel nur lose anliegend.

Ist eine nur unbedeutende, durch das Vorkommen an feuchten Stellen bedingte Form.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchter Erde oder an Felsen, an steinigen Abhängen, Bachufern etc. im Ur- und Schiefergebirge, aber nur in der alpinen Region. Seltener findet man das Moos in den Kalkalpen.

In Nordlagen bildet es mitunter fußgroße, dichte, weißlichgrüne, niedere Rasen, die häufig als Keimbett für die Sporen anderer Moose oder für die Samen höherer Pflanzen dienen.

In Mitteleuropa kennen wir das Moos von zahlreichen Stellen des Alpenzuges aus Höhen von 1900—3000 m, wo es aber viel seltener als *A. Juratzkana* ist, aus dem Riesengebirge, aus der Hohen Tatra und den Karpathen. Es kommt ferner vor in den Pyrenäen, in dem Mont-Dore Gebirge Mittelfrankreichs und ist in Großbritannien (vor allem in Schottland) und in Skandinavien verbreitet und vielfach auch häufig, jedoch nicht so häufig wie die folgende Art. In Lappland ist sie selten. Die nördlichsten europäischen Fundorte liegen in Finnmark bei 70—71° n. Br. Aus Spitzbergen ist sie mit Sicherheit nicht bekannt, wohl aber die nahestehende *Anthelia Juratzkana*. Außerhalb Europa kennen wir das Moos noch von zahlreichen Stellen aus Island, Grönland, Alaska und von König Oskar-Land, sowie Ellesmereland (hier noch bei 78° 50′ n. Br.) in der amerikanischen Arktis.

Der Verbreitung und Häufigkeit nach ist *Anthelia julacea* eine nordische Art.

**Standorte:** Riesengebirge, an feuchten Felsen in allen drei Schneegruben, an beiden Teichen, Melzergrund, Aupagrund. (Funck, Nees, Limpricht)! Sehr reichlich im Wörlichgraben ca. 1300 m in prachtvollen Rasen (Schiffner). Hohe Tatra (Raciborski)! Lilienfeldowna exs. Nr. 37! Schweiz, An der Grimsel (Jack, Culmann). Großer St. Bernhard (Schleicher, Camus); Riffelalp (Camus); Gornergrat bis 2900 m (Camus); Voralpenwälder bei Zug (Bamberger)! Seeboden, Susten 2050 m (Culmann). Berner Oberland, Guttannental (Martin). Vorarlberg, Umgebung der Bielerhöhe (Loitlesberger). In Tirol verbreitet z. B. Weg zur Nürnberger Hütte im Stubai 2000 m; Selraintal bei Stockach; Grünsee, Möserlingwand bei Windisch - Matrei 2300 m (Stolz) det. Jack. Fotschertal 2400—2600 m; Gipfel des Becker im Ridauntal (v. Handel-Mazetti) det. Schiffn. Unter der Ulmer Hütte am Weg nach St. Christof 1900—2000 m (Loeske). Steiermark, Gleinalpe 1900 m; obere Winterleiten und Scharfeck der Judendurger Alpen 1900—2300 m; Würflinger Höhe bei Stadl 2100 m; Eisenhut bei Turrach 2000—2300 m; Hochreichart; im Tauerngebiet vom Seckauer Zinken westlich, besonders in den Sölker und Schladminger Alpen über 1600 m sehr verbreitet, am Röthelkirchel bis 2450 m, am Schladminger Hexstein bis 2500 m, am Hochgolling bis 2700 m (nach Breidler.) Italien, Lombardei (Garovaglio), Monte Rocca und Alpe Trella (Anzi); auf den Bergen Pisgana, Gavio, Azzerini, Pizzo del Diavolo (Rota) nach Massalongo. Frankreich, Pyrenäen, zwischen Rue d'Enfer und Cascade du Cœur bei Bagnière-de-Luchon ca. 2000 m (1903 K. M.)! noch an mehreren anderen Stellen angegeben; inwieweit die Standorte aber hierher oder zur folgenden Art gehören, bleibt noch zu untersuchen. Mont-Dore, rochers de Dentbouche et de Sancy (Lang). In England, Irland, vor allem aber in Schottland, wo sie in der subalpinen und alpinen Region des Hochlandes sehr verbreitet und häufig ist und stellenweise bis 100 m herabsteigt (nach Macvicar). Orkney- und Shetland-Inseln

(nach Macvicar). In Norwegen besonders in den Fjorden sehr verbreitet von Süden bis nach Hammerfest; vor allem in der subalpinen Region, jedoch nicht so häufig wie *A. Juratzkana.* Lappland, im Sarekgebirge selten, stellenweise reichlich (Arnell und Jensen). Island (Mörck). An zahlreichen Stellen in Grönland (Vahl) und in Alaska (Trelease) det. Evans. König Oskar-Land und Ellesmere-Land (Simmons) det. Bryhn.

**for. gracilis** Hooker.

Mit dem Typus fast überall an geeigneten Stellen beobachtet. In Deutschland z. B. im Riesengebirge in der kleinen Schneegrube, auf Granit, 1150 m (Schiffner).

## 228. **Anthelia Juratzkana**[1]) (Limpricht) Trevisan, Mem. Ist. Lombard. III. S. 416 (1877).

Synonyme: Jungermannia Juratzkana Limpricht, Kryptog. Fl. von Schlesien S. 289 (1877),
Jungermannia julacea var. clavuligera Nees, Naturg. II. S. 307 (1836).
Jungermannia nivalis Swartz bei Wahlenberg Fl. carp. S. 363 (1814)?
Anthelia nivalis Lindberg, Musci Scandinavici S. 5 (1879).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 126, 152, 467, 525, 531, 606.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 77, 78.
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 109.
Lilienfeldowna, Hep. Poloniae exs. Nr. 36!

Einhäusig. (Parözisch oder autözisch). Mesophyt. In ausgedehnten, nur wenige mm hohen, krustenförmigen, braungrünen Überzügen auf nacktem Boden in der Hochgebirgsregion. Stengel nur 2—5 mm hoch, aufsteigend, mehrfach verästelt, mit kurzen Rhizoiden. Äste entspringen seitlich, keulenförmig, dicht beblättert. Blätter und Unterblätter wie bei *A. julacea*, sich deckend, aufwärts gerichtet, ganzrandig oder an den Blattzipfeln kaum gekerbt. Zellen gewöhnlich rechteckig, in den Blattlappen $15 \times 20$ $\mu$ diam., mit dünnen Wänden und unverdickten Ecken. Kutikula punktiert rauh. Perianth eiförmig, zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend,

[1]) Benannt nach Jak. Juratzka, geb. 1821 in Olmütz, studierte in Olmütz, dann am Wiener Polytechnikum, zuletzt in Prag, trat 1849 in den Staatsdienst und war zuletzt Ober-Ingenieur der K. K. Dikasterial-Gebäude-Direktion in Wien, wo er am 22. November 1878 starb. (Nach Loeske briefl.)

tief gefaltet, und bis $^3/_4$ zerschlitzt. ♀ Hüllblätter wie bei *A. julacea.* Sporogonstiel aus gleichgroßen Zellen aufgebaut. Sporen hellbraun, 16—18 μ diam., fein warzig rauh. Elateren 6—8 μ dick, einzelne mit dreiteiliger, hellbrauner Spire. ♀ Infloreszenz unterhalb des Perianths in großen, am Grunde bauchig gehöhlten Blättern, deren Vorderlappen am Grunde oft noch einen kleinen Lappen aufweist, oder interkalar an schmalen Ästen, die unterhalb der ♂ Infloreszenz entspringen. Sporogonreife im Juli.

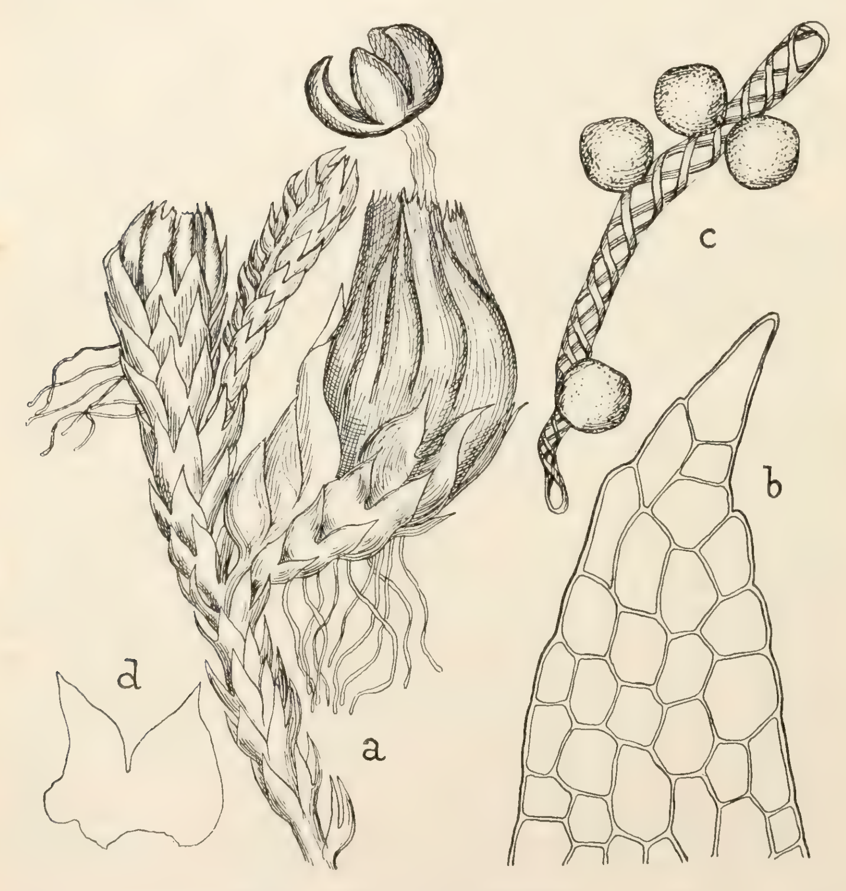



Fig. 95. Anthelia Juratzkana.
a Fruchtende Pflanze mit ♂ Hüllblättern unterhalb des Perianths. Verg. $^{30}/_1$; b Zipfel eines Blattes Verg. $^{440}/_1$; c Dreispirige Elatere mit Sporen Verg. $^{720}/_1$; d ♂ Hüllblatt ausgebreitet Verg. $^{30}/_1$.

Durch Lindberg wurde der ältere Namen *Jg. nivalis* Sw. für *Jg. Juratzkana* eingesetzt, und entsprechend *Anthelia nivalis* für unsere Art geschrieben.

Die früheren Autoren reihten *Jg. nivalis* als Synonym bei *Anth. julacea* ein, nicht bei der schon von Nees als Varietät unterschiedenen *A. Juratzkana*. Inwieweit diese Einreihung auf Untersuchung von Originalen beruht, ist nicht gesagt. Weber teilt (1815) mit, Wahlenberg habe geglaubt, die mitteleuropäische Pflanze sei mit der Linné'schen nicht identisch und habe sie darum mit der Bezeichnung *Jg. nivalis* Sw. belegt. Aus alledem geht nicht hervor, daß *Jg. nivalis* mit *Anthelia Juratzkana* identisch ist und Lindberg hat wohl auch kein Original der *Jg. nivalis* Sw. gesehen.

Limpricht hat dagegen die Unterschiede zwischen *A. julacea* und *A. Juratzkana* ganz scharf hervorgehoben. Es wäre darum eine übertriebene Prioritätenhascherei, wenn wir statt der Limpricht'schen Bezeichnung einen Namen einführen wollten, der aus einer Zeit stammt, wo man sogar *Gymnomitrium concinnatum* mit *Anthelia julacea* meistens noch verwechselte, geschweige denn zwei so wenig scharf getrennte Pflanzen wie *A. julacea* und *A. Juratzkana* richtig zu unterscheiden imstande war.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *A. julacea* zu unterscheiden durch niederen Wuchs, kurze, keulenförmige, schuppenartig beblätterte Äste, durch größere, dünnwandige Zellen und vor allem durch einhäusigen Blütenstand, kürzeres, bis $^{3}/_{4}$ zerschlitztes Perianth, durch etwas größere Sporen und mitunter dreispirige Elateren.

Von manchen Autoren wird das Moos lediglich als eine durch den Standort bedingte Form der vorigen Art angesehen. Zweifellos sind beide äußerst nahe verwandt und in vielen Fällen mit Sicherheit kaum zu trennen, zumal wenn sie steril sind. Die angegebenen Unterscheidungsmerkmale, die in ihrer Gesamtheit die *A. Juratzkana* charakterisieren, rechtfertigen vorderhand ihr Beibehalten als kleine Art.

Es wäre wünschenswert, an Stellen, wo dieses Moos und *A. julacea* in typischen Exemplaren vorkommen, nach Übergängen beider zu forschen. Wahrscheinlich wird sich dann *A. Juratzkana* als „Schneetälchen"-Form der *A. julacea* herausstellen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt im Hochgebirge auf Erdboden, der durch den Schnee festgedrückt ist und vom Schmelzwasser ständig feucht gehalten wird. Hier bildet sie zusammen mit anderen Moosen wie *Polytrichum sexangulare* und *Alicularia Breidleri* oft weitausgedehnte, blauweiße, krustenartige Überzüge, die reichlich Perianthien und meist auch Sporogone tragen. Das Moos gehört zu denjenigen, welche sich auf dem nackten Erdboden nach dem Rückgang der Gletscher zuerst ansiedeln und deren dichte, niedere Rasen später anderen Pflanzen als Keimbett dienen. Selten lebt es auch an feuchten Felsen.

In Mitteleuropa findet sich die Pflanze nur in der alpinen Region, sowohl der Urgestein- wie der Kalkalpen, wo sie über 2000 m vielfach ganz gemein ist und einen charakteristischen Bestandteil der sog. „Schneetälchen"-Vegetation darstellt.

In Nordeuropa ist sie schon vom Meeresniveau bis in die Gebirge häufig, tritt aber auch hier in den höheren Regionen viel massenhafter auf als in den unteren Lagen. Sie ist hier eines der häufigsten Lebermoose.

Wir kennen das Moos aus dem ganzen Alpenzuge vom Montblanc-Massiv bis zum Wiener Schneeberg, aus den Pyrenäen, den Gebirgen Mittelfrankreichs, aus den Sudeten, der Hohen Tatra, aus Großbritannien, Skandinavien und Sibirien. Die nördlichsten Standorte liegen in Spitzbergen, wo das Moos gemein ist, der südlichste im österreichischen Küstenland. Außerdem aus der amerikanischen Arktis, aus Grönland, Alaska und Kalifornien bekannt.

Nach den Massenvegetationen, welche die Pflanze in den arktischen Regionen bildet und nach ihrer Verbreitung läßt sich entnehmen, daß es sich um eine arktische Art handelt.

---

Einige vorgeschobene und darum interessante Standorte sind im folgenden genauer verzeichnet:

**Standorte:** Riesengebirge, an der Südseite des Brunnenberges mit *Marsupella Funckii* an den Rändern festgetretener Fußwege, ausgedehnte Flächen überziehend, 1300 m (1871 Limpricht) Original. Hohe Tatra, am Ufer des Kesmarker Grünen Sees 1550 m (Györffy) det. Schiffn. Uw. Komórki (Raciborski)! Hep. Pol. exs. Nr. 36! Bayern, am Watzmannhaus (Quelle). Niederösterreich, auf dem Ochsenboden des Schneeberges, 1800 m; auf der hohen Lehne, dem Tunksteinboden, der Heukuppe und dem Gamseck der Raxalpe 1800—2000 m; auf dem Oetscher c. spor. (Heeg). Österreichisches Küstenland, Lahnscharte, Monte Kanin 2200 m c. spor. (Loitlesberger). Frankreich, Puy-de-Dôme, Pentes du Sancy 1800 m (1907 Douin)!

---

# LXV. Gattung: **Schisma.**

Dumortier, Comm. bot. S. 114 (1822).

Name von σχίσμα (schisma) = Teilung, wegen der tief geteilten Hüllblätter.

Synonyme: Herbertus S. F. Gray, Nat. arr. Brit. Fl. I. S. 705 (1821). Sendtnera Nees in Gottsche, Lindenberg, Nees, Syn. hep. S. 238 (1844).

Stattliche, bis 15 cm hohe, selten noch höhere Moose in dichten Polstern auf Felsen. Pflanzen gelbbraun bis braungrün, einseitswendig, daher sehr auffallend, teilweise von Laubmoos-artigem Aussehen. Stengel starr, aufrecht, einfach oder wenig verzweigt, nur unten mit Rhizoiden. Äste entspringen oft büschelweise ventral aus den Achseln der Unterblätter. Flagellenartige ventrale Triebe vorhanden. Blätter dicht gestellt, scharf zurückgebogen, daher die Vorderseite der Pflanzen konvex. Blattanheftung etwas oberschlächtig. Blätter $1/2$—$2/3$ in zwei ganzrandige, sichelförmig zurückgebogene Lappen zerschlitzt. Vom Blattgrund läuft ein sich gabelnder, rippenartiger, breiter Zellstrang mehr oder weniger weit in die Blattzipfel hinein, der für die Erkennung der einzelnen Arten von Wert ist. Unterblätter so groß oder nahezu so groß wie die Blätter und diesen in der Form gleichend, vom Stengel fast horizontal abstehend. Zellnetz mit charakteristischen, sehr starken, knotigen Eckenverdickungen und deutlichen Tüpfeln. Der rippenartige Teil aus langgestreckten, der übrige Blatteil aus sternförmigen Zellen. Zweihäusig. ♂ Pflanzen in getrennten Rasen. ♀ Infloreszenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, tiefer geteilt, die obersten mit dem Hüllunterblatt verwachsen. Perianth eiförmig, zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend, mit sechs tiefen Längsfalten, am Grunde mit den Hüllblättern ein Stück weit verwachsen, an der Mündung in 6 lange, schmale Lappen zerschlitzt. Kalyptra frei, die sterilen Archegone an deren Grund. Kapsel fast kugelrund, kurzgestielt. Kapselwand mehrzellschichtig, Innenschicht mit Halbringfasern. ♂ Infloreszenz interkalar, aus wenigen Blättern gebildet, und zwar sind nicht nur die Blätter, sondern auch die Unterblätter am Grunde stark bauchig gehöhlt und enthalten mehrere Antheridien ohne Paraphysen. Die Ränder der ♂ Hüllblätter sind am Grunde umgebogen und gezähnt. Gemmen unbekannt.

Die Gattung *Schisma* umfaßt nach Stephani (Spec. Hep. IV. S. 1 ff.) 71 Arten. Davon kommen in Europa nur 2 vor, im tropischen Asien und Ozeanien 21, im tropischen Afrika 12, im tropischen Amerika 30, im antarktischen Gebiet inkl. Neuseeland, Australien und Tasmanien 6. Die Gattung ist also vorwiegend tropisch und das ausschließliche Vorkommen einer Art in Zentraleuropa auffallend. (Vergl. S. 330).

Sie ist ferner bemerkenswert durch das Auftreten von Antheridien in den Achseln der Unterblätter (Vergl. S. 302) und durch die auffallende Ähnlichkeit mancher Arten mit Laubmoosen.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blätter bis $^3/_4$ in zwei pfriemenförmige Lappen geteilt, durch welche sich bis zur Spitze ein rippenartiger Zellstrang zieht. Atlantische Art. **Sch. aduncum** (S. 324).

B. Blätter nur bis $^1/_2$ geteilt, Lappen eiförmig-zugespitzt. Rippenartiger Strang undeutlich, verschwindet am Grunde der Blattzipfel. Zentraleuropäische Hochgebirgspflanze. **Sch. Sendtneri** (S. 327).

**Schisma aduncum**[1]) Dumortier, Comm. bot. S. 116 (1822).

Synonyme: Jungermannia adunca Dickson, Plant. Crypt. Fasc. 3. S. 12 (1793).
Herbertus aduncus B. Gray, Nat. arrang. brit. pl. S. 705 (1821).
Herberta adunca Lindberg, Hep. in Hibernia lect. S. 516 (1874).
Jungermannia juniperina var. β Hooker, Brit. Jungerm. pl. 4 (1812).
Sendtnera juniperina β Nees bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Synopsis hep. S. 239 (1844).
Schisma straminea Dumortier, Syll. Jungerm. S. 77 (1831).
Herberta straminea Lett (nicht Trevisan) List Brit. Hep. S. 177 (1902).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 210, 491. Carrington u. Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 42.

Zweihäusig. Mesophyt. Wächst in hohen, olivgrünen bis braungrünen Polstern. Pflanzen habituell von allen europäischen Lebermoosen stark abweichend, einem schlanken *Dicranum* oder einer *Blindia acuta* ähnlich. Stengel aufsteigend bis aufrecht bis 15 cm hoch, mit der Spitze zurückgebogen, starr nur am Grunde mit Rhizoiden, einfach oder büschelförmig verästelt. Äste entspringen aus der Achsel der Unterblätter. Blätter sehr dicht gestellt, sich gegenseitig deckend, fast quer (etwas oberschlächtig) angewachsen, straff nach rückwärts gekrümmt, $^1/_2$—$^2/_3$ in zwei pfriemenförmige, etwas sichelförmig gekrümmte, wenig divergierende Lappen geteilt. Ein rippenartiger scharf zu erkennender Strang führt bis ans Ende eines jeden Blattzipfels. Unterblätter so groß wie die Blätter, vom Stengel abstehend, Lappen gerade abstehend. Zellen in den Ecken überaus stark knotig verdickt, Randzellen 20 μ diam., Zellen des rippenartigen gegabelten Stranges in der

[1]) aduncus = einwärts gebogen, wegen der einseitswendigen Blätter.

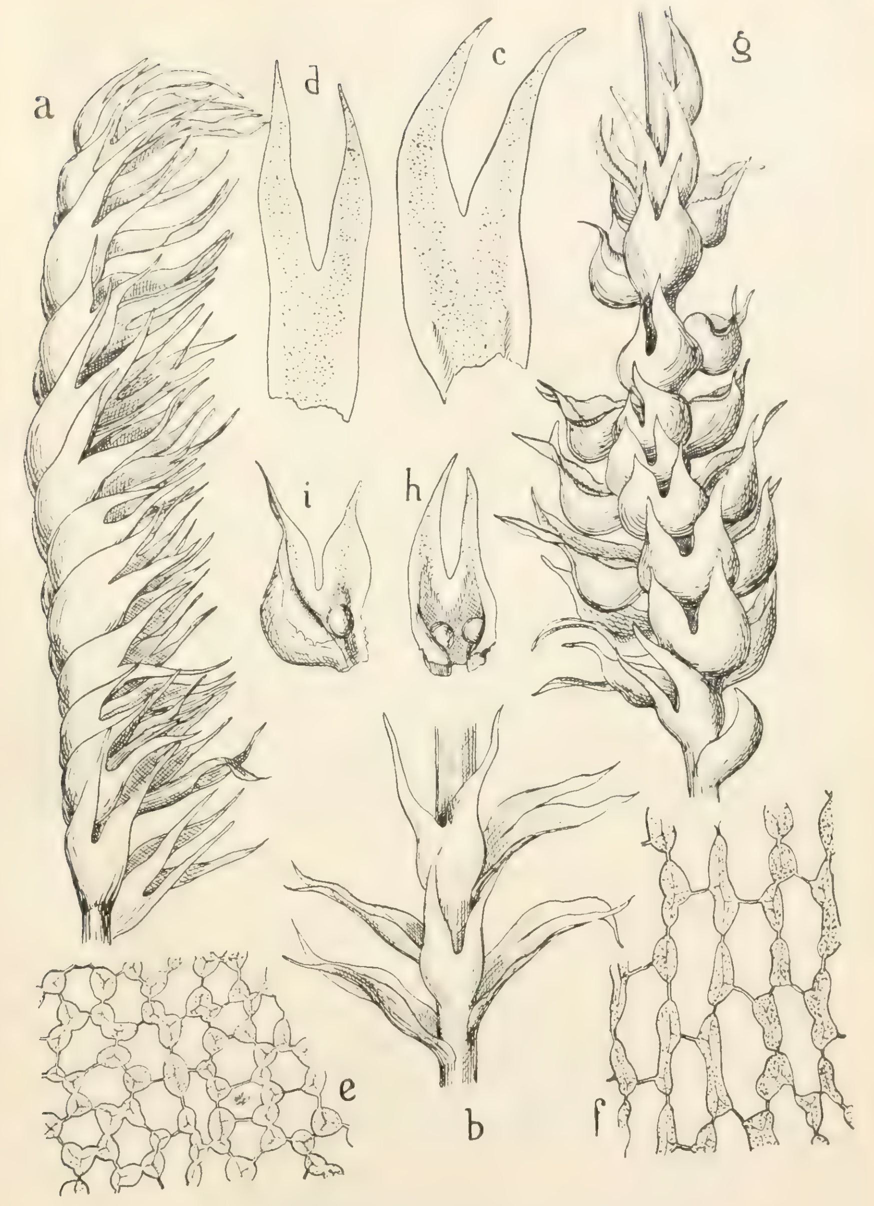



Fig. 96. Schisma aduncum.

a Stück des Stengels Verg. $^{12}/_{1}$; b Stengelstück von der Rückseite Verg. $^{12}/_{1}$; c Blatt, d Unterblatt Verg. $^{30}/_{1}$, der rippenartige Teil ist punktiert; e Zellnetz am Blattrand, f Zellnetz in dem rippenartigen Teil Verg. $^{380}/_{1}$; g Stück der ♂ Pflanze mit dreizeiligen ♂ Hüllblättern (links die Unterblätter, in der Mitte und rechts die Blätter) Verg. $^{15}/_{1}$; h ♂ Hüllblatt, i ♂ Hüllunterblatt mit Antheridien Verg. $^{15}/_{1}$.

Blattmitte längsgestreckt, 20/60 μ diam. Kutikula punktiert rauh. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, tiefer geteilt, gekielt, Lappen pfriemenförmig, mit zurückgebogenen, mitunter gezähnten Rändern. Die obersten Hüllblätter samt dem Hüllunterblatt mit dem Grunde des Perianths verwachsen. Dieses eiförmig, 6faltig, an der Mündung in lanzettliche Lappen zerschlitzt. ♂ Pflanzen in gesonderten Rasen. ♂ Infloreszenz am Stengelende oder interkalar aus wenigen Blättern gebildet, die nach drei Richtungen vom Stengel abstehen. Blattgrund halbkugelig aufgetrieben, Blattränder zurückgebogen, mit kurzen Zähnchen am Grunde. Antheridien kugelig, zu 2—4 in den Blattachseln auch der Unterblätter.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese überaus charakteristische Pflanze vom Aussehen eines Laubmooses, mit einseitswendigen Blättern und pfriemenförmigen Blattlappen ist von allen europäischen Lebermoosen, auch von dem verwandten *Sch. Sendtneri* durch die angegebenen Merkmale leicht zu unterscheiden.

In ihrer Heimat in Schottland kommt sie auch in einer kleinen nur 2—3 cm hohen Form mit weniger einseitswendigen, sondern nach drei Richtungen abstehenden Blättern und breiten Lappen vor (*var. alpina* Macvicar Handbook Brit. Hep. S. 340. 1912).

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in aufrechten großen, ausnahmsweise bis 30 cm tiefen Polstern auf feuchten Urgestein- oder Sandsteinfelsen, oft in Gesellschaft von *Pleuroschisma tricrenatum*, sowie von *Pleurozia purpurea*, *Scapania planifolia* und anderer atlantischer Arten, oder auf torfigen und grasigen, nassen Stellen an Bachufern, gerne in der Nähe von Felsblöcken. Wächst sie außerhalb des Schattens an den Sonnenstrahlen ausgesetzten Stellen, so wird sie dunkelbraun und die Blätter sind weniger deutlich sichelförmig zurückgekrümmt.

Man findet das Moos von der Meeresküste bis in Höhen von ca. 1000 m.

In Großbritannien ist es von Irland über Schottland, Hebriden, Orkney-Inseln und Shetland bis nach den Fär Öer verbreitet.

Ferner kennen wir die Pflanze aus dem südwestlichen Teile Norwegens und aus Alaska.

Sie wurde außerdem von älteren Schriftstellern aus dem Harz angegeben: auf dem Brocken bei der Achtermannshöhe, in Sümpfen mit *Hypnum stramineum* (1831 Lammers) nach Hübener. Dieser in letzter Zeit nicht mehr bestätigte Standort bewog mich, die Pflanze hier auch abzubilden, um eine eventuelle erneute Auffindung zu erleichtern.

Über das Vorkommen im Harz äußert sich L. Loeske in der Moosflora des Harzes auf S. 25 wie folgt:

„*Schisma aduncum* (Dicks.) wurde nach Hübener von Lammers bei der Achtermannshöhe im Jahre 1831 in Sümpfen mit *Hypnum stramineum* gesammelt. Er bemerkt weiter, „unsere schottischen Exemplare stimmen vollkommen mit

denen am Harz überein, nur sind letztere etwas stärker und haben ein dunkleres Kolorit". Nees (Nat. III. S. 415) vermerkt die Angabe, hat aber keine Exemplare gesehen. Hampe notiert das Moos im „Prodromus" mit dem Zusatz „non vidi" und übergeht es in Zukunft ganz. Vielleicht bringen Herbarforschungen Licht in die Sache. Einen nordischen Zug hat die Moosvegetation des Brockengebirges ganz sicher und es steht auch für mich fest, daß manche Seltenheit der Flora durch die Wirkung der Entwässerungsgräben der Brockenmoore später verloren gegangen sein muß."

Auch *Anastrophyllum Donianum* wurde früher aus dem Harz angegeben (Wallroth), neuerdings aber ebenfalls nicht mehr gesehen. Dies sei zur Ergänzung der auf S. 582 der I. Abteilung dieses Werkes gemachten Angaben hier nachgetragen.

**Standorte:** Irland, an der Westküste verbreitet, auch mit Perianthien (S. O. Lindberg). England, in Wales, vor allem North Wales! Westmoreland und Cumberland! Schottland, auf dem Hochland vor allem in der Provinz West-Highlands oft gemein. Auf der Ostseite Schottlands sehr selten. Verbreitet auch auf den Inneren Hebriden, auf den Äußeren Hebriden seltener. Auf den Orkney- und Shetland-Inseln vereinzelt (nach Macvicar). Auf den Fär Öers häufig auf allen Inseln (nach Jensen). Norwegen, Stavangeramt: bei Andersaaen in Lyse 50—100 m (Kaalaas 1885! Jörgensen!) Trafjorden (Bryhn 1889). Bergenhus: im Sprühregen des Wasserfalls „Drivandefossen" im Mörkreistale in Lyster am Sognefjord 300 m ♂ (1900 Kaalaas)! Dieser Standort ist nach Kaalaas bemerkenswert, da die innersten Verzweigungen des Sognefjords kaum zum Gebiete der atlantischen Flora gerechnet werden können, weil sie nur wenige atlantische Arten aufweisen. Insel Hooden im Kirchspiel Kinn, an steilen gegen das Meer gewendeten Sandsteinfelsen des Berges Skaarkinn bis 200 m ♂ (1898 Kaalaas). Alaska, Paul Island, Behring-See (Merriam); Yes Bay und Hall Island (Howell). Hot Spring (Trelease)!

## 229. Schisma Sendtneri[1]) Nees. Naturg. europ. Leberm. III, S. 575 (1838).

Synonyme: Sendtnera Sauteriana Nees in Gottsche, Lindenberg, Nees, Synopsis hep. S. 240 (1844).

Schisma stramineum Dumortier, Hep. europ. S. 124 (1874), nicht 1831.

Herberta straminea Trevisan, Mem. R. Ist. Lombard. 3. XIII. S. 398 (1877).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 33, 422. Hübener u. Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 108.

---

[1]) Benannt nach dem Entdecker, Prof. Dr. O. Sendtner, Professor der Botanik in München, geb. 1814 in München, gest. 21. April 1859 in Erlangen.

Nur steril bekannt. Xerophyt. Wächst in 6—10 cm tiefen, oft weit ausgedehnten, gelbbraunen Rasen auf Felsen im Hochgebirge. Stengel trocken starr, meist einfach oder wenig verzweigt, nur am Grunde mit Rhizoiden, aus den Achseln der Unterblätter häufig absteigende, flagellenartige, kleinblätterige Triebe, die auch Rhizoiden besitzen. Gipfel der Sprosse sichelförmig zurückgebogen. Blätter ziemlich dicht gestellt, meist sich gegenseitig dachziegelartig deckend, schwach oberschlächtig angewachsen, stark zurückgebogen, daher die Pflanzen einseitswendig. Blätter kürzer und breiter als bei *Sch. aduncum*, ausgebreitet rechteckig bis breit-eiförmig, am Rande mit wenigen, groben Zähnen oder stumpfen Höckern, bis etwa zur Hälfte durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei lanzettliche oder zugespitzt-eiförmige, nicht pfriemenförmige, meist ungleich große, schwach einseitswendige Lappen geteilt. Der rippenartige Zellstrang in der Blattmitte ist nur undeutlich begrenzt und verschwindet in den Blattzipfeln. Unterblätter vom Stengel fast horizontal abstehend, nur $^1/_3$ in zwei gleichgroße Lappen geteilt, fast so groß wie die Blätter, am unteren Blattrande ab und zu mit einigen Zähnen. Zellen sternförmig, in den Ecken sehr stark knotig verdickt, 20 bis 25 $\mu$ diam., in dem rippenartigen Blatteil längsgestreckt, mit knotigen Verdickungen $25 \times 40$ $\mu$ diam. Kutikula gestrichelt-rauh. ♂ und ♀ Infloreszenzen sind unbekannt.

Dumortier beschrieb im Jahre 1831 ein *Schisma stramineum*, das auf glimmerführendem Torfgrund der Schottischen Alpen wachsen soll. Da nun aber in Schottland nur *Sch. aduncum* vorkommt, kann Dumortier auch nur diese Art oder eine Form derselben unter *Sch. stramineum* verstanden haben. Leider ist bei dem Mangel von Dumortier'schen Originalen das nicht exakt zu beweisen.

Die erste einwandfreie Bezeichnung für diese endemische Art der deutschen Alpen ist *Schisma Sendtneri*)* Nees 1838. Unter diesem Namen ist die Pflanze auch gut beschrieben. Später (1874) überträgt Dumortier sein *Schisma stramineum* auf die mitteleuropäische Art; diese aus dem Jahre 1874 stammende Bezeichnung muß aber aus Prioritätsgründen gegen die ältere von Nees stammende verschwinden. Ich schließe mich in dieser Richtung der Auffassung Stephanis (Spec. hep. IV S. 30) an.

---

*) Irrtümlich Sendneri geschrieben in Bd. IV, S. LVII (1838) aber berichtigt.

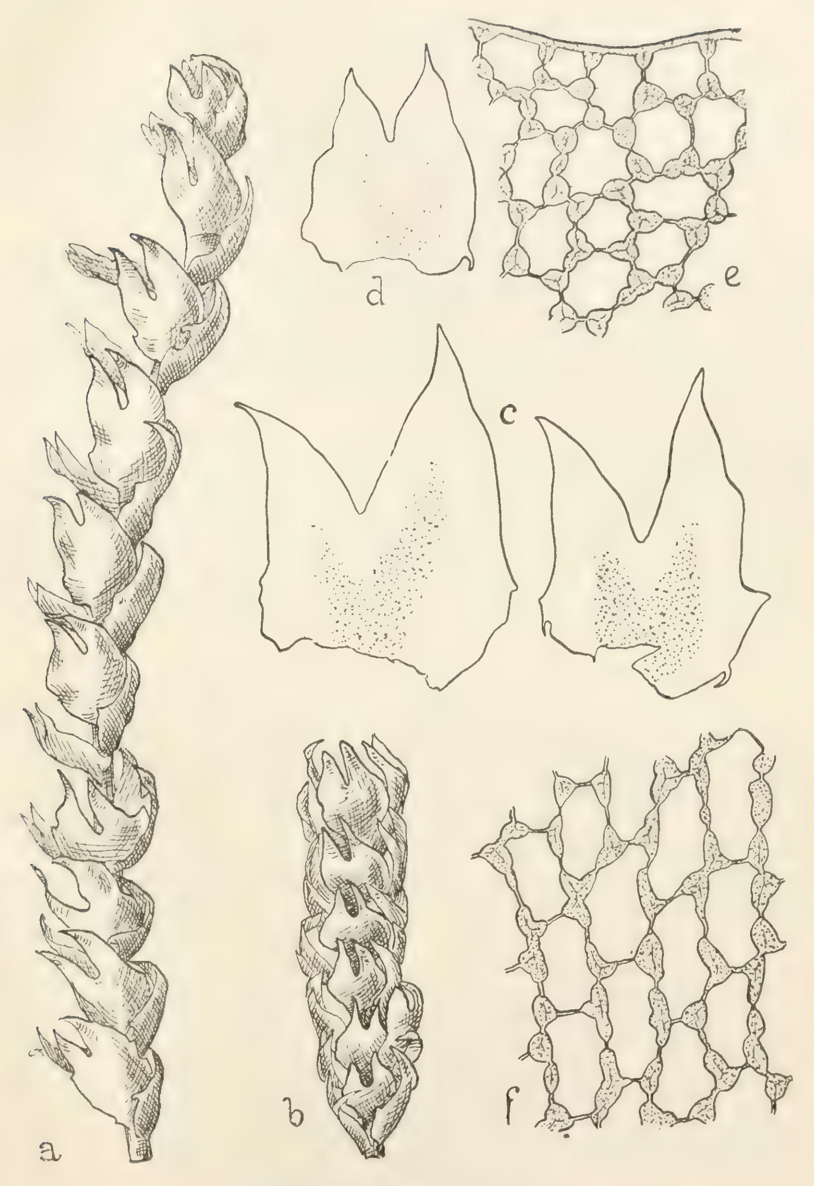



Fig. 97. Schisma Sendtneri.
a Pflanze von der Seite, b Stengelstück von der Unterseite Verg. $^{15}/_{1}$; (Original von P. Janzen). c einzelne Blätter, d Unterblatt ausgebreitet, der rippenartige Teil punktiert. Verg. $^{30}/_{1}$; e Zellnetz vom Blattrand, f Zellnetz aus dem rippenartigen Teil Verg. $^{440}/_{1}$.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von dem atlantischen *Sch. aduncum* unterscheidet sich diese Art durch ganz anderes Aussehen, weniger tief geteilte und viel breitere Blätter mit zugespitzt dreieckigen, aber nicht pfriemenförmigen Blättern und durch eine nur kurze, undeutliche, beim Eintritt in die Blattzipfel bald verschwindende rippenartige Zellfläche. Stephani hat neuerdings (Spec. hep. Bd. IV, S. 2, 1909) gezeigt, daß die Form dieses rippenartigen Teiles bei den einzelnen Arten stark wechselt, innerhalb einer Art aber konstant bleibt und darum von diagnostischem Werte ist.

Bei der starken Abweichung der beiden europäischen Arten voneinander ist es nicht möglich, mit C. Jensen (Bryophyta of the Färöes 1901) anzunehmen, *Sch. Sendtneri* sei bloß eine *fo. brevifolia* des *Sch. aduncum*. Nach brieflicher Mitteilung ist übrigens Herr C. Jensen nun selbst von dieser Ansicht abgekommen. Auch er erblickt in *Sch. Sendtneri* eine wohl charakterisierte Art.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf Urgestein, Glimmer- und Tonschieferfelsen und wurde bisher nur in einem beschränkten Teil der Österreichischen Alpen gefunden. Hier allerdings teilweise in solchen Mengen, daß man, wie Sendtner sagte, Wagen voll holen könnte. Außer diesen Fundorten im Herzen Europas wurden auf der ganzen Erde keine weiteren bekannt. Wir haben also eine endemische Art des Alpenzuges vor uns, wie es nicht viele gibt. Interessant ist ferner, daß die Verwandten vor allem dem tropischen Asien, Afrika und Amerika angehören.

**Standorte:** Oberbayrische Alpen (ohne nähere Standortsangabe 1857 Arnold)! Tirol, Kühtai, auf Gneisgeröll bei den Finstertaler Seen 1950 m (1872 Arnold)! Roßkogel im Oberinntal, auf Glimmerschiefer am Inzingerberg bei 2270 m in ungeheuerer Menge (Sendtner) Original. Daselbst von 1700—2530 m an zahlreichen Stellen. Gottsche u. Rbhst. exs. Nr. 33 b und 422. Inzingeralpe unfern des Sees, südwestlich von der Krimpenbachalpe ca. 2000 m (v. Handel-Mazzetti). Sellrain: im Längental am Fernerkogel, neben dem Semmelbach 2273 m; am Weg zum Glungezer; am Anstieg zum Kreuzjoch (nach Dalla Torre). Rosenjoch im Voldorertal bei Innsbruck 2650 m (Stolz). Flaurlinger See bei Telfs 2450 m (Stolz). Ober der Almindalpe im Fotschertal 2400 m; nordöstlich unter dem Schwarzhorn bei Kematen 2250 m (v. Handel-Mazzetti). An Tonschieferfelsen des westlichen Gehänges des Kleinen Rettenstein bei Kitzbühel (1838 Sauter, Breidler) Gottsche u. Rbhst. exs. Nr. 33a. Zusammen mit Chandonanthus setiformis. Von hier stammten wohl auch die in Hüb. u. Genth Nr. 108 ausgegebenen Exemplare aus dem „Pinzgau". Am Roßgrubkogel an der Grenze von Salzburg und Tirol bei 2100 m (Breidler). Salzburg, am Velber Tauern bei Mittersill 2300 m (Breidler).

# Gattung: **Mastigophora.**

Nees, Naturg. europ. Leberm. III. S. 89 (1838).

(Name von μάστιξ (mastix) = Peitsche und φορέω (phoreo) — tragen. Weil die Arten — auch Lepidozia wurde ursprünglich unter dieser Bezeichnung verstanden — gewöhnlich peitschenförmige Flagellen tragen.)

Synonym: Sendtnera Sect. Mastigophora Synopis Hep. S. 241 (1844.)

Pflanzen sehr groß, in aufrechten Rasen. Stengel dick, locker gefiedert, Äste nochmals fiederig geteilt, entspringen seitlich aus der Achsel eines Blattes, das nur einlappig ist. Äste häufig gegen das Ende verdünnt und kleinblätterig. Blätter oberschlächtig, dem Stengel flach anliegend, ungleich tief dreiteilig, der obere Lappen am größten. Lappen dornig gezähnt. Unterblätter tief zweiteilig, Lappen dornig gezähnt. Zellnetz sehr stark verdickt. ♀ Infloreszenz an kurzen, seitlichen Ästen endständig. Perianth aufgeblasen, oben gefaltet, an der Mündung mehrfach geschlitzt. Kapsel kugelig, mit mehrzellschichtiger Wandung. Kalyptra frei. ♂ Infloreszenz an seitlichen Ästen endständig oder interkalar. Hüllblätter in kurzen Ähren, 2—3 lappig mit je 2—3 Antheridien und bisweilen mit blattartigen Paraphyllien. Auch in den Achseln der Unterblätter bilden sich Antheridien.

Die Gattung umfaßt nur etwa 10 Arten, die alle, mit Ausnahme der nachstehend beschriebenen, in den Tropen vorkommen.

Von der nahestehenden Gattung *Ptilidium* unterscheidet sich *Mastigophora* in der Hauptsache durch die Stellung der ♂ und ♀ Infloreszenzen an kurzen seitlichen Ästen, während sie sich bei *Ptilidium* am Stengelende oder am Ende langer Seitenäste befinden.

Ferner besitzen die bisher mit ♂ Infloreszenzen bekannt gewordenen Arten auch in den Achseln der Unterblätter Antheridien, wie es sonst nur noch von *Schisma* bekannt ist.

**Mastigophora Woodsii**[1]) (Hooker) Nees, Naturg. Bd. III, S. 95 (1838).

Synonyme: Jungermannia Woodsii Hooker, Brit. Jungerm. pl. 66, (1814).
Blepharozia Woodsii Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).
Sendtnera Woodsii Synopsis hepatic. S. 241 (1844).
Ptilidium Woodsii Cooke, Handb. Brit. Hep. S. 68 (1894).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 367, 490.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 160.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. 128, 271.

---

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Art, Woods.

Zweihäusig. In lockeren, 5—15 cm tiefen, gelbbraunen bis rötlichen Rasen, vom Aussehen eines großen, an feuchter Stelle gewachsenen *Ptilidium ciliare.* Stengel starr, rotbraun, an den Ästen gelbbraun, einfach oder doppelt gefiedert. Äste entspringen seitlich, gegen das Ende oft flagellenartig verdünnt, nur die Stengelspitze breit. Blätter sehr locker gestellt, den Stengel umfassend, gehöhlt, bis fast zum Grunde in 2—3 verschieden große Lappen geteilt; der Oberlappen am größten, herzförmig, die übrigen Lappen kleiner, alle scharf zugespitzt und entfernt grobdornig gezähnt. Unterblätter kleiner als die Blätter, vom Stengel etwas abstehend, bis $^2/_3$ in zwei sehr grob dornig gezähnte, scharf zugespitzte, lanzettliche Lappen geteilt. Zellen in Reihen angeordnet, mit stark knotig verdickten, gelblichen Ecken, getüpfelt, in der Blattmitte $20 \times 25\ \mu$ diam. Kutikula fast glatt. Perianth und ♂ Infloreszenz unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von großen *Ptilidium*-Formen durch die gegen das Ende verdünnten Seitenästen und die grob dornigen bis zugespitzt dreieckigen Blattzähne zu unterscheiden. Sonst mit keinem europäischen Lebermoos zu verwechseln.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt in großen Rasen zusammen mit anderen Moosen, wie *Jamesoniella Carringtoni, Scapania planifolia, Sc. gracilis, Anastrepta* etc. auf feuchten Felsen oder auf feuchten grasigen Stellen, also an ähnlichen Stellen wie *Ptilidium ciliare.*

Das Moos ist bisher nur von der atlantischen Küste bekannt und zwar nur von Irland, Schottland und den Fär Öers. Die Angaben von Massalongo in Le Ptilidiaceae della Flora Italica (Atti dell. Real. Ist. Veneto sc. etc. Bd. 72 S. 940, 1912/13), wonach das Moos auch in Norwegen und im Himalaya vorkommen soll, beruhen anscheinend auf einem Irrtum.

**Standorte:** Irland, am Aufstieg von Civm na Cappal auf den Mangerton (1802 Woods) Original. Brandon in großer Menge (Taylor). Schottland, Mid Perth, Ben Laoigh und Ben Chuirm (Macvicar). West Highlands an mehreren Stellen in den Provinzen Dumbarton, Argyll und Inverness (nach Macvicar.) Innere Hebriden, Ben Cailleach, Broadford (Macvicar). North Highlands: Ross, Ben Eay (1867 Howie und Jenner). Sutherland (1843 Greville), Quinag (Dixon). Fär Öer häufig bis zu 450 m Höhe (nach C. Jensen).

# LXVI. Gattung: **Ptilidium.**

Nees von Esenbeck, Naturg. europ. Leberm. Bd. I. S. 95 (1833).

Name von πτιλίδιον (ptilidion) = Federchen, wegen der Blätter.

**Synonym: Blepharozia Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).**

Pflanzen in großen, ausgebreiteten oder aufrechten, grünen oder meist rotbraunen Rasen. Stengel niederliegend oder aufrecht, mit wenigen Rhizoiden, fiederartig seitlich verzweigt. Äste nie flagellenartig, entspringen aus der Achsel eines Blattes, das ungeteilt oder zweiteilig ist, jedenfalls aber immer einen Ventrallappen weniger besitzt als die nächststehenden Blätter. (Verzweigung aus der ventralen Hälfte des Seitensegmentes). Blätter locker oder dicht gestellt, quer oder sehr wenig oberschlächtig angewachsen, den Stengel umfassend, konvex, in zwei Lappen geteilt, von welchen der hintere nochmals in 2—4 lanzettliche, gegen den Stengel gebogene Lappen zerschlitzt ist. Alle Lappen, besonders die hinteren, am Rande reich gewimpert. Unterblätter dem Stengel anliegend, nur $1/2$ so groß wie die Blätter, tief zweilappig oder an den Ästen meist ungeteilt, halbkreisförmig, am Rande reich gewimpert. Zellen gewöhnlich mit knotig verdickten Ecken und getüpfelten Wänden. Kutikula glatt. Zweihäusig. ♂ und ♀ Infloreszenzen im gleichen Rasen. ♀ Infloreszenz am Stengelende oder am Ende primärer Äste, durch Innovationen, die dicht unterhalb entspringen, später zur Seite gedrückt und dann scheinbar seitenständig an kurzen Ästchen. ♀ Hüllblätter groß, dem Perianth anliegend, breit-eiförmig, bis zur Hälfte 2—4 teilig, am Rande reichlich lang gewimpert. Hüllunterblätter breit-eiförmig, ungeteilt, ebenfalls reich gewimpert. Perianth zylindrisch bis dick-keulenförmig, gegen die Mündung mit drei blasenartigen Falten, an der Mündung eng zusammengezogen und mit borstenförmigen, einzellreihigen Zähnen besetzt. Kapsel oval. Kapselstiel fleischig, im Querschnitt etwa 14 Zellen breit, im Innern aus größeren Zellen gebildet als gegen den Rand. Zellecken deutlich dreieckig verdickt. ♂ Infloreszenzen am Ende des Stengels und der Äste oder

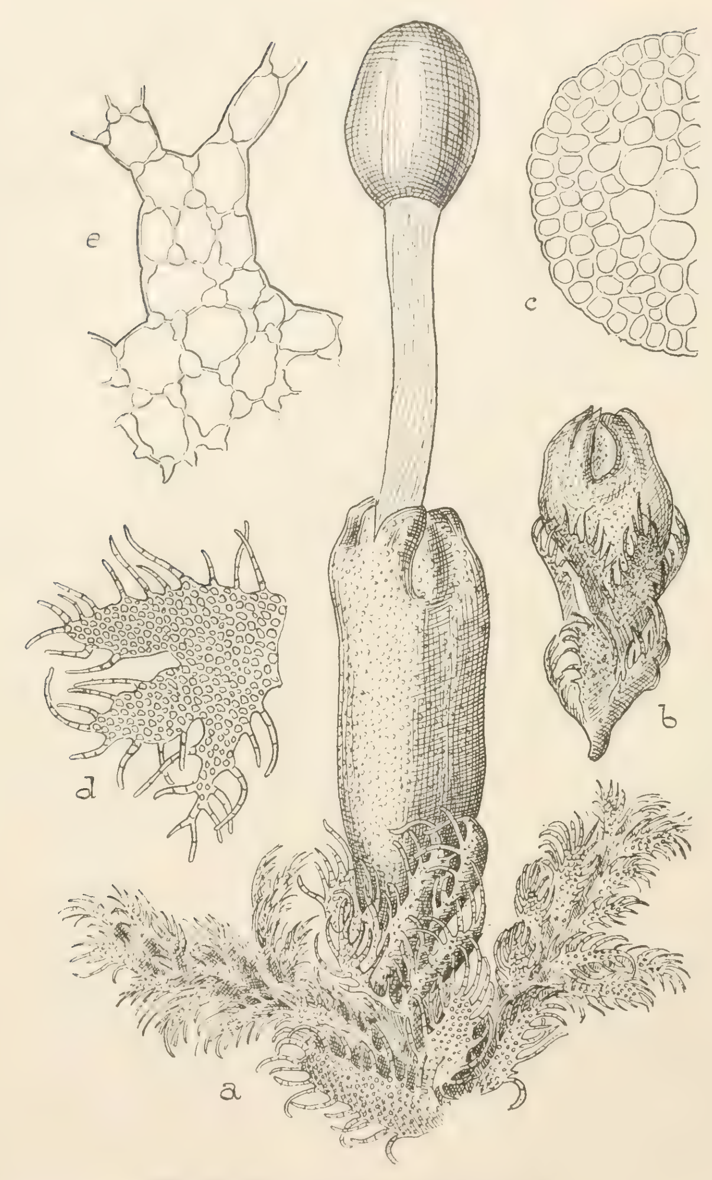



Fig. 98. Ptilidium pulcherrimum.
a Sporogon tragendes Stengelstück Verg. $^{16}/_1$; b junges Perianth Verg. $^{16}/_1$; c halber Querschnitt durch den Kapselstiel Verg. $^{110}/_1$; d Stengelblatt ausgebreitet Verg. $^{30}/_1$; e Blattzellen Verg. $^{200}/_1$. Nach lebendem Material vom Hornsee bei Kaltenbronn lg. K. M. (Original von P. Janzen).

interkalar und dann mehrfach hintereinander. ♂ Hüllblätter weniger tief geteilt, zweilappig, oder durch nochmalige Teilung vierlappig, reich gewimpert. Antheridien groß, 1/3 mm dick, gewöhnlich einzeln in den bauchig aufgetriebenen Hüllblättern. Paraphysen fehlen. Unterblätter der ♂ Ähren wie an den sterilen Ästen, mitunter schwach gehöhlt. Gemmen an den Blatträndern, selten, kugelig bis eiförmig, 1—2 zellig.

Die von den übrigen Lebermoosen Mitteleuropas so abweichende Gattung umfaßt nur wenige Arten, die auf der nördlichen Hemisphäre vorkommen. Die beiden folgenden sind auf der ganzen nördlichen Halbkugel verbreitet, sie können aber nur als sog. kleine Arten aufgefaßt werden. Ich habe sie als getrennte Arten beibehalten, einmal aus einem rein praktischen Grund, sie sind nämlich in den meisten Fällen leicht zu unterscheiden. Ferner ist die Unterordnung des *Pt. pulcherrimum* als Varietät unter *P. ciliare* nicht natürlich, weil die erste fast stets mit Sporogonen auftritt, die letzte dagegen nur äußerst selten und schließlich scheinen beide Arten auch hinsichtlich ihrer Verbreitung etwas abzuweichen.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Pflanzen in 2—6 cm tiefen Rasen. Blätter nur 1/3 bis 1/2 geteilt, vorderer Lappen am Grunde 15—20 Zellen breit, am Rande mit 0,3 mm langen, am Grunde oft zweizellreihigen Wimpern besetzt. Gewöhnlich auf Erde und Felsen. **Pt. ciliare** (S. 335).

B. Pflanzen in niederliegenden Rasen bis 2 cm lang. Blätter bis 3/4 geteilt, vorderer Lappen am Grunde 6—10 Zellen breit, am Rande mit einzellreihigen bis 0,5 mm langen Wimpern. Gewöhnlich auf Baumrinde, seltener an Felsen. **Pt. pulcherrimum** (S. 338).

**230. Ptilidium ciliare**[1]) (L.) Hampe, Prod. Fl. Hercyn. S. 76 (1836).

Synonyme: Jungermannia ciliaris Linné, Spec. plant. S. 1134 (1753).
Blepharozia ciliaris Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).

Exsikkaten: Gottsche u. Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 9, 197, 584.
Husnot, Hep. Galliae exs. 44, 45, 193.
Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 783 (var. ericetorum).
Mougeot, Nestler u. Schimper, Krypt. Voges. Rhen. exs. Nr. 1043!

[1]) ciliaris = mit Wimperhaaren besetzt, nämlich die Blattränder.

Hübener u. Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 120.
Carrington u. Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 127.
Bauer, Bryotheca Bohem. exs. Nr. 193, 298 (= var. uliginosum).

Zweihäusig. Fast stets steril. Meist Xerophyt, aber auch Meso- und Hygrophyt. In niederliegenden oder aufrechten, oft 6—8 cm tiefen, kupferfarbenen, rotbraunen, selten grünen Rasen auf Felsen, Erde, an sumpfigen Stellen, selten auf Baumstämmen. Pflanzen teilweise sehr robust, 2—3 mm breit, meist locker beblättert. Blätter $1/_3$—$1/_2$ in meist vier ungleich große, gewimperte Lappen geteilt. Der vordere Lappen ist am größten, dreieckig, am Grunde 15—20 Zellen breit und am Rande mit ca. 0,3 mm langen, am Grunde zwei bis drei Zellreihen breiten Wimpern besetzt. Die Wimpern an den hinteren Blattlappen sind länger, zahlreicher und nur eine Zellreihe breit. Unterblätter rundlich, reich gewimpert, mitunter auch kurz 2—4teilig. Zellen rundlich, in den Ecken stark knotig verdickt, 30—40 $\mu$ diam. Perianthien nur äußerst selten vorhanden, ebenso ♂ Pflanzen.

**Unterscheidungsmerkmale**: Diese Art ist charakterisiert durch bedeutende Größe, locker gestellte Blätter, die gewöhnlich nur zur Hälfte in zwei breite Ober- und kleinere Unterlappen geteilt sind. Die Blattrandwimpern sind am Oberlappen kurz und spärlich und am Grunde oft 2—3 Zellen breit. Das Zellnetz ist mitunter größer als bei *Pt. pulcherrimum*. Außerdem sind die Blattoberlappen bei beiden Arten am Grunde verschieden breit.

**Formen.** Die Art erweist sich als äußerst formenreich. Die einzelnen Formen weichen habituell oft erheblich ab und wurden darum früher z. T. als besondere Arten angesehen. Aber schon durch Nees von Esenbeck (Naturg. III S. 118) werden die wichtigsten Formen scharf umschrieben. Er unterschied eine var. *speciosum* (d. ist unser *Pt. ciliare* zum größten Teil) und eine var. *Wallrothianum* (= *Pt. pulcherrimum*).

Die *var. speciosum* gliederte er weiter in die Formen *commune*, d. ist die gewöhnliche Form, in eine *fo. pulchrum*, die zu *Pt. pulcherrimum* zu zählen ist und in eine fo. *ericetorum*, wohin die sehr großen Formen auf Felsen und Heideplätzen gerechnet wurden. In Anlehnung an die Nees'sche Gliederung können als hervorstechendste Formen folgende unterschieden werden.

1. **fo. ericetorum** [1]) Nees, Naturg. europ. Leberm. III S. 119 (1838).

Synonyme: Jungermannia Hoffmanni Wallroth, Comp. Fl. Germ. I. S. 51 (1831).

[1]) ericetum = Heide.

Blepharozia Hoffmanni Cogniaux, Monogr. Hep. Belgique S. 25 (1872).
Jungermannia Leersii Roth, Fl. Germ. III. S. 402 (1803).



Fig. 99. Ptilidium ciliare.
Pflanze Verg. $^{12}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

Meist Xerophyt. Pflanzen bis 8 cm hoch, fiederig verästelt, in rotbraunen Rasen auf Heideplätzen, an humosen Felsen, zwischen Gras an feuchten Stellen etc. Blätter entfernt gestellt, sehr groß, mit breiten, wenig gezähnten Lappen und großen Zellen ($40\,\mu$ diam.)

In den „Kritischen Bemerkungen" zu Serie X der Hep. europ. exsicc. stellt sich Schiffner auf den Standpunkt, *Blepharozia Hoffmanni* Cogniaux sei zu *Pt. pulcherrimum* zu stellen und nicht zu *Pt. ciliare* var. *ericetorum*, wie es bisher geschah. Seine Argumentationen lassen aber die Angabe vermissen, ob die Originale eingesehen wurden, was offenbar nicht zutrifft.

In der Originalbeschreibung bei Wallroth heißt es von *Jg. Hoffmanni* u. a. „frondibus erectis, 1—2 uncialibus . . . lobis . . . breviter fimbriatis. Caulibus longioribus . . . Hypni Cristae castrensis habitum plane referentibus, foliis caulinis latioribus . . ." Schon daraus kann man entnehmen, daß diese Pflanze zu den großen Formen des *Pt. ciliare* und nicht zu *Pt. pulcherrimum* gehören muß. Die Untersuchung des Originals im Herbar Nees bestätigte das auch vollauf. *Jg. Hoffmanni* stellt ebenso wie *Jg. Leersii* eine sehr große Form des *Pt. ciliare* dar, die mit der *fo. ericetorum* Nees identisch ist.

## 2. fo. inundata[1]) Schiffner, „Lotos" 1900 S. 347.

Exsikkaten: Bauer, Bryotheca bohemica exs. Nr. 298!
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 474! 475!

Unter oder im Wasser wachsend, aufrecht oder schwimmend, oliv- bis braungrün, mitunter etwas violett schimmernd. Blätter entfernt gestellt mit kurzen, gewöhnlich spärlichen Wimpern. Von typischem *Pt. ciliare* mehr durch das Vorkommen als durch morphologische Merkmale verschieden.

In Bauers Bryotheca bohemica wird eine gleiche Form als „*var. uliginosa* Schiffn." bezeichnet. Diese Benennung ist darum als Synonym anzusehen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Art lebt auf verschiedenartigster, meist aber humoser Unterlage. Am häufigsten finden wir sie auf nackter Erde oder auf Urgesteinfelsen, seltener auf Kalkfelsen, dann auf Moorboden an sumpfigen Stellen, auf trockenem Heideboden u. s. w. Auch auf Strohdächern wurde sie gesammelt, äußerst selten dagegen auf Baumrinde oder auf morschem Holz.

Sie ist sehr verbreitet von der Ebene, wo sie in Mooren und auf Heideplätzen vorzukommen pflegt, bis ins Gebirge, wo bei 2000—2300 m die höchstgelegenen Fundorte bekannt wurden.

In Europa ist das Moos vom österreichischen Küstenland bis nach Skandinavien weit verbreitet, wenn auch nicht überall aus Mangel an geeigneten Örtlichkeiten häufig.

In Mitteleuropa ist es fast in jeder Lokalflora vorhanden, in Großbritannien mehr auf der Ost- als auf der Westküste, ebenso in Skandinavien und in Frankreich.

[1]) inundatus = unter Wasser wachsend.

Die Art findet sich noch in Sibirien (Jenisei), Spitzbergen, Grönland, König Oskar Land, Ellesmere Land, Nordamerika und Alaska.

Die fo. ericetorum ist auf Heideplätzen, in trockenen, sandigen Kiefernwäldern, und im Gebirge auf Felsen und auf Erde zwischen Gras sehr verbreitet, ja sogar fast häufiger als der Typus.

Die fo. inundata wächst im Gebirge in Sumpflöchern teilweise untergetaucht unter Wasser, z. B. massenhaft in Moortümpeln auf dem Koppenplan und der Weißen Wiese, besonders in Quelltümpeln des Weißwassers im Riesengebirge, ferner im Harz, im Rhöngebirge, Schwarzwald, in Schottland und sicher auch anderwärts und stellt eine unbedeutende hygrophytische Form des sonst xerophytischen *Pt. ciliare* dar.

**231. Ptilidium pulcherrimum**[1] (Weber) Hampe, Prod. Fl. Hercyn. S. 76 (1836).

Synonyme: Jungermannia pulcherrima Weber, Specilegium Fl. Göttingensis S. 150 (1778).
Ptilidium ciliare var. Wallrothianum Nees, Naturg. europ. Leberm. III S. 120 (1838).
Blepharozia pulcherrima Lindberg, Musci Scand. S. 5 (1879).
Ptilidium ciliare var. pulcherrimum Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg S. 260 (1902).

Exsikkaten: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 192.
De Notaris, Erb. critt. ital. Nr. 463, 1119, 1318.
Massalongo, C. Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 101.
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 121.
Funck, Krypt. Gew. Fichtelgeb. exs. Nr. 257.
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 478.
Mougeot, Nestler, Schimper, Kryt. Vogeso-Rhen. exs. Nr. 244!
Bauer, Bryotheca bohemica exs. Nr. 194!
Lilienfeldowna, Hep. Polon. exs. Nr. 44!
Schiffner, Hep. europ. exsicc. Nr. 476—480!

Zweihäusig, Xerophyt. In niederliegenden, rotbraunen oder kupferfarbenen Rasen, am häufigsten auf Rinde von Nadelhölzern. Pflanzen zierlicher als *Pt. ciliare.* Stengel reichlich fiederig verästelt, niederliegend, nicht in aufrechten Rasen. Äste kurz, meistens nochmals verzweigt, alle sehr dicht beblättert. Blätter fast quer angewachsen, konkav, bis $^3/_4$ in Ober- und Unterlappen geteilt; dieser nochmals tief zerschlitzt. Lappen schmäler, Oberlappen am Grunde nur 6—10 Zellen breit.

[1]) pulcherrimum = das schönste.

lanzettlich, am Rande mit viel zahlreicheren und längeren Wimpern besetzt als bei *Pt. ciliare.* Sie sind einzellreihig, seltener gegabelt und am vorderen Blattgrunde 0,4—0,5 mm lang. Unterblätter halbkreisförmig tief zweiteilig oder ungeteilt, am Rande lang gewimpert. Zellen rundlich, mit knotigen Zelleckenverdickungen und getüpfelten Wänden, in der Blattmitte 30—35 $\mu$. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblätter mit breiteren Lappen, sehr dicht und lang gewimpert. Perianth und Sporophyt häufig. (Vergl. Gattungsbeschreibung und Fig. 98 auf S. 334.) ♂ Pflanzen habituell sehr abweichend, schmächtiger als

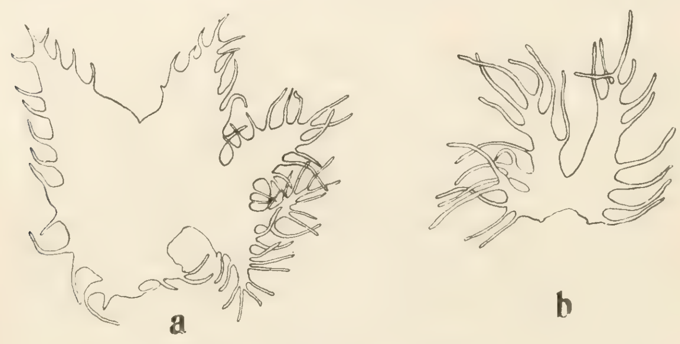



Fig. 100. Ptilidium-Blätter.
a von P. ciliare, b von P. pulcherrimum; Verg. $^{25}/_{1}$.
Vergl. auch Fig. 98 auf S. 334.

die sterilen und weiblichen, schnurförmig, reich verzweigt, in besonderen Rasen oder vermengt mit den weiblichen, die ganze Pflanze und die Äste aus vielpaarigen ♂ Infloreszenzen gebildet, oder in interkalarer Stellung und mehrfach hintereinander. ♂ Hüllblätter decken sich dachziegelartig, nur bis $^1/_2$ geteilt, Lappen breiter als an den sterilen Blättern, sonst ebenso reich aber gewöhnlich kürzer gewimpert. Unterblätter wie an sterilen Sprossen. Gemmen sehr selten, an den Blatträndern, kugelig bis eiförmig, 1—2 zellig. Sporogonreife im Frühjahr—Sommer.

**Formen:** Auch *Pt. pulcherrimum* besitzt einen ansehnlichen Formenkreis; doch weichen die Formen nicht so erheblich vom Typus ab als bei *Pt. ciliare,* weil *Pt. pulcherrimum* in der Auswahl der Standorte nicht so sehr wechselt.

Über Formen der älteren Autoren ist auch das S. 336 ff. Gesagte zu vergleichen.

Eine von Schiffner neuerdings genannte *f. rupicola* (Krit. Bemerk. europ. Lebermoose Ser. X. Nr. 480) unterscheidet sich morphologisch vom Typus kaum, sondern nur durch ihr Vorkommen auf Fels, was übrigens bei dieser Art gar nicht so selten ist, wie man vielfach bisher annahm.

Das mir vorgelegene Material des *P. pulcherrimum* läßt sich in folgender Weise in Formen gliedern:

1. **Typische Form.** Etwas kleiner, gedrungener als *P. ciliare*, aber doch in kräftigen Polstern von braungrüner bis rotbrauner Farbe. (Die ♂ Pflanzen sehr schmal, machen äußerlich den Eindruck einer besonderen Art oder Varietät.)

   a. fo. rupicola. Entweder dem Fels dicht angedrückt, klein und zierlich, goldbraun oder in dichten Polstern von grüner bis schwarzroter Farbe.

   b. fo. corticola. Wie a, aber auf Rinde, vor allem an Nadelholz.

2. **fo. gracilis** K. M. Pflanzen nur $^3/_4$—1 mm breit, Blätter entfernt und vom Stengel sparrig abstehend, mit nur 4 Zellen breiten Lappen, die weniger reichlich und kürzer gewimpert sind. Blattzellen 25 $\mu$ weit.

   Bisher nur an Buchenstämmen oberhalb Erlbach im Vogtland (1909 Spindler)!

3. **fo. densa** K. M. Pflanzen goldbraun, 1 mm breit, in dichten kleinen Polstern. Stengel äußerst dicht beblättert, Lappen nur sehr schmal (4 Zellen breit), äußerst reichlich und lang gewimpert. Gleicht unter dem Mikroskop mehr als andere Formen der *Trichocolea*.

   Bisher nur von Bäumen im Walde an der Badener Höhe in Baden bekannt. (1899 K. M.)!

**Unterscheidungsmerkmale:** *Pt. pulcherrimum* unterscheidet sich in der typischen Gestalt leicht von *Pt. ciliare*, denn sie besitzt im Gegensatz zu dieser sehr dicht gestellte, tief geteilte Blätter mit schmalen, reichlich und lang gewimperten Lappen, sodaß die Pflanze unter dem Vergrößerungsglas, abgesehen von der geringeren Größe, der *Trichocolea* ähnlich sieht. Außerdem lebt *Pt. pulcherrimum* fast stets an der Rinde lebender Nadelhölzer, wo *Pt. ciliare* nicht vorkommt.

**Vorkommen und Verbreitung:** *Pt. pulcherrimum* findet man fast stets an der Rinde lebender Nadelhölzer, vor allem fast regelmäßig an Latschen (Pinus montana) der mitteldeutschen Hochmoore, wo sie handgroße, sammetartige, grüne bis goldbraune, flache Rasen oder niedere Polster bildet, die fast stets Perianthien und ♂ Ähren aufweisen. Die ♂ Pflanzen wachsen auch häufig in gesonderten Rasen von abweichendem Habitus, weil die einzelnen Pflanzen viel schlanker sind. Außer am Fuße von Nadelholzstämmen findet sich das Moos selten auch an Laubholzrinde, wie an Buchen und vor allem an Birken.

Auch auf faulenden Baumstämmen, an Baumstümpfen, an Urgesteinfelsen kommt es gar nicht selten vor.

Die hauptsächlichste Verbreitung hat das Moos in den Bergwäldern von 800—1500 m, wo es sowohl in den deutschen Gebirgen, wie im ganzen Alpenzuge häufig auftritt.

Im Flachlande ist es selten und wurde z. B. aus der norddeutschen Tiefebene von Hamburg, Brandenburg, Pommern etc. bekannt.

Im Gebirge steigt es soweit empor wie die Latschen. Der höchste mir bekannt gewordene Fundort liegt in den Karnischen Alpen am Aufstieg zum Zochenpaß bei 2200 m (leg. Kern), in Norwegen bei 1000 m.

Die Pflanze ist in Europa sehr verbreitet in der ganzen Ausdehnung des Alpenzuges sowie in allen deutschen und österreichischen Mittelgebirgen. Seltener ist sie in den Pyrenäen, in Oberitalien, im österreichischen Küstenland und in Bulgarien (leg. Arnaudow). In Großbritannien gehört sie zu den Seltenheiten und ist auf die Ostküste beschränkt, fehlt also in Irland. Auch in Norwegen ist das Moos seltener als *Pt. ciliare* und mehr auf den südlichen Teil beschränkt, findet sich aber doch auch noch bei 70° n. Br. Ebenso wie in Großbritannien tritt es auf der Ostküste mehr auf als an der Westküste.

Damit stimmt auch das offenbar reichliche Vorkommen des Mooses am Jeniseï überein. Sonst ist es nur noch aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika von zahlreichen Stellen und aus Kanada bekannt. Es fehlt in den arktischen Gegenden.

### Literatur zur Gattung Ptilidium.

Evans, A. W. Notes on New England Hepaticae IV. Rhodora Bd. 8. S. 42—43 (1906). Bemerkungen zur Unterscheidung von *Pt. ciliare* und *Pt. pulcherrimum*.

# LXVII. Gattung: **Trichocolea.**

Dumortier, Comm. Bot. S. 113 (1822), nomen emend.
Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III. S. 103 (1833).

(Name von *θρίξ*, Genetiv *τριχός* (thrix, trichos) = Haar und *κολεός* (koleos) = Hülle, welche durch zahlreiche Paraphyllien behaart ist.)

Synonyme: Thricolea Dumortier, Comm. bot. S. 113 (1822) und Tricholea Dumortier, Hep. Europ. S. 111 (1874).

Pflanzen in großen, hellgrünen, schwammigen Rasen. Stengel aufrecht, dick, 2—3fach fiederig geteilt, die Oberseite

des Hauptsprosses dicht mit zerschlitzten, chlorophyllhaltigen Paraphyllien bedeckt. Astenden palmblattartig. Äste entspringen seitlich aus dem Winkel der Blätter, die einen Lappen weniger zeigen als normale Blätter. Diese sind locker gestellt, unterschlächtig angewachsen, umfassen den Stengel zur Hälfte, sind gehöhlt und tief in 4—5 lanzettliche Lappen geschlitzt, deren Rand und Fläche mit nach allen Richtungen abstehenden mehrzelligen Haaren besetzt ist, so daß die ganze Pflanze ein schwammiges Aussehen erhält. Unterblätter fast wie die Blätter. Zellen dünnwandig, längsgestreckt. Kutikula mit länglichen Warzen bedeckt.

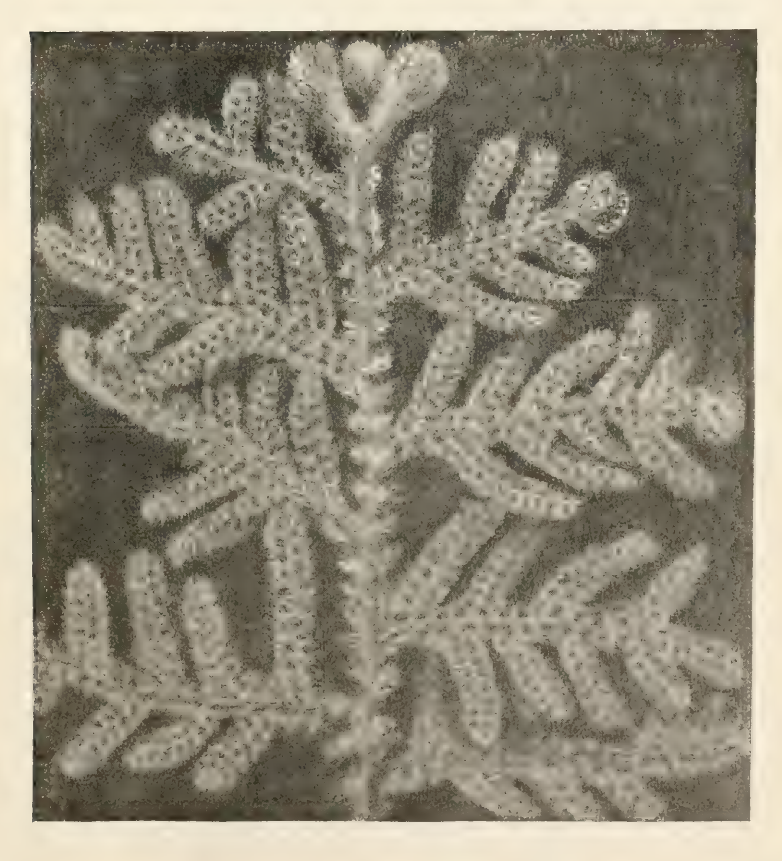


Fig. 101. Trichocolea tomentella.
Habitusbild eines Teiles der Pflanze; Verg. $^{6}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

Infloreszenz zweihäusig. ♀ Infloreszenz am Stengelende, infolge seitlicher Astbildungen häufig gabelständig. Perianth fehlt. Der Sporophyt wird von einer fleischigen, röhren- oder keulenförmigen, bis 7 mm langen Hülle umgeben, die auf der Außenseite am Grunde einige Blätter und mitunter auch seitliche Sprosse, im übrigen ringsherum zahlreiche geweihartige Paraphyllien trägt. Der Scheitel der Hülle, der beim Durchtritt der Kapsel in drei Lappen aufreißt, und ebenso die Außenseite des oberen Teils weist zahlreiche sterile Archegonien zwischen den Paraphyllien auf. Der Sporophyt bohrt sich mit seinem rübenförmigen, oben mit kurzem Haustorialkragen versehenen Fuß in den Scheitel des Stengels ein. Kapselstiel zuletzt innen hohl, außen mit 4–5 Schichten, kleiner, nahezu gleichgroßer, innen aus größeren, dünnwandigen Zellen, fleischig. Kapsel länglichrund, Wandung dick, aus zahlreichen Zellagen gebildet, von denen die äußerste sich durch größere Zellen, ohne Verdickungen auszeichnet. ♂ Infloreszenz an den Astenden. Hüllblätter wie die Blätter, am Grunde kaum gehöhlt, mit zwei seltener drei Antheridien. Die Unterblätter bergen keine Antheridien. Gemmen nicht gesehen.

Die Gattung ist in den Tropen durch zahlreiche Arten vertreten (nach Stephani 31), in Europa aber nur durch eine, die unter allen übrigen europäischen Lebermoosen ganz fremdartig dasteht und darum auch nicht verwechselt werden kann. Solche vereinzelte Typen sonst ausgesprochen tropischer Gattungen gibt es in Europa noch mehrere. Sie sind aber fast stets ziemlich selten, während der europäische Typ der Gattung *Trichocolea* im Gegensatz ziemlich häufig vorkommt.

Alle *Trichocolea*-Arten haben habituell große Ähnlichkeit und sind auch sonst wenig verschieden, weshalb sie bis vor kurzem nicht auseinandergehalten wurden. Stephani wies neuerdings darauf hin, daß der ungeteilte Blatteil ein gutes Unterscheidungsmerkmal für die einzelnen Arten abgibt und trennte dann, gestützt auf dieses Merkmal, zahlreiche neue Arten ab.

Über den morphologischen Wert der Fruchthülle ist unter den Autoren bisher eine Einigung nicht erzielt worden. Schiffner hält sie für die Kalyptra selbst, Goebel für Stengelgewebe, in welches sich der heranwachsende Embryo nach der Befruchtung einbohrt und Lotsy gibt an, die Stengelspitze nehme an der Bildung der Kalyptra teil. Von diesen Anschauungen ist die von Lotsy am unverständlichsten. Zwischen den beiden anderen Auffassungen konnte ich mir aus Mangel an geeignetem Material mit jungen Fruchtanlagen bisher kein sicheres eigenes Urteil bilden. Soweit älteres Material einen Schluß zuläßt, ist die Ansicht von Goebel zutreffend. Dafür spricht das Auftreten von Ästen aus der Hülle

und die Verschiebung der Archegone vom Scheitel bis etwa $^1/_5$ der Hüllenlänge abwärts, weil der obere Teil des ♀ Astes, während der Embryo sich immer tiefer in ihn einbohrt, gleichzeitig auch röhrenförmig in die Länge wächst.

Es dürfte übrigens leicht sein, diese Verhältnisse bei Vorhandensein von jungem Material sicher zu stellen.

Schiffner gibt in seinen „Kritischen Bemerkungen“ Nr. X. (1912) an, er habe die Natur der Fruchthüllen studiert, und, wie er hofft, endgültig klar gelegt. Er verweist dabei auf eine Arbeit im Jahrgang 1911 der Österr. botan. Zeitschrift. Die Arbeit ist jedoch bis jetzt (Ende 1914) weder hier noch sonst irgendwo erschienen.

## Biologisches.

Auf S. 120 der I. Abteilung wurde darauf hingewiesen, daß *Trichocolea*, obwohl an nassen Stellen wachsend, doch sehr fein zerschlitzte Blätter besitzt, die

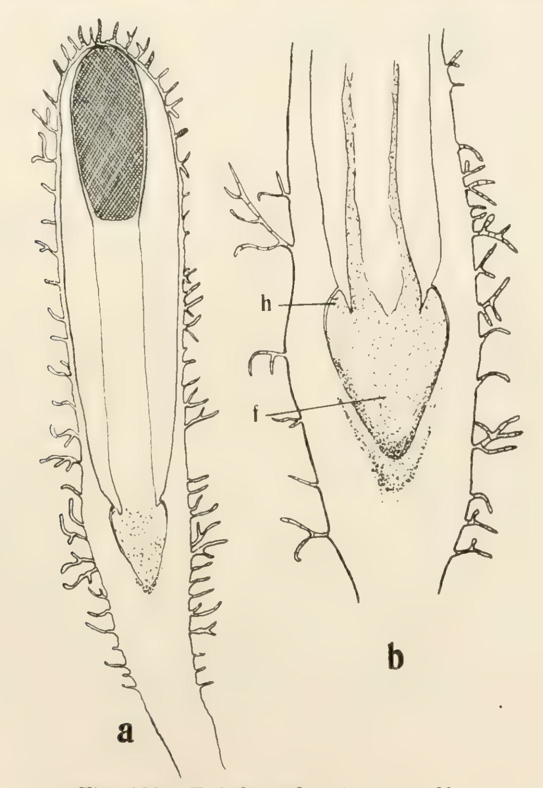



Fig. 102. Trichocolea tomentella.
a Längsschnitt durch eine Fruchthülle mit Sporogon, Verg. $^{10}/_1$; b Längsschnitt durch die Hülle und den Sporogonfuß; f = Sporogonfuß, h = Haustorialkragen; Verg. $^{18}/_1$.

vorzüglich dazu geeignet sind, Wasser aufzusaugen und festzuhalten. Warum das gerade bei *Trichocolea* der Fall ist, deren einzige europäische Art fast immer auf Sumpfwiesen, an Grabenrändern, Quellen u. s. w. gedeiht, jedenfalls fast stets an nassen Stellen, ist nicht recht einzusehen. Verständlicher wird uns der Zweck der eigentümlichen Blattform, wenn wir die tropischen Arten in Betracht ziehen. Diese leben nämlich häufig auf Baumästen, an Baumrinden etc., also an Stellen, die nur zeitweise Wasser erhalten. Für diese Arten ist es darum eher verständlich, warum sie ein zum raschen und ergiebigen Aufsaugen von Wasser so überaus günstig gestaltetes Blattwerk besitzen.

Unterstützt wird die Funktion der Blätter bei dem fast völligen Fehlen von Rhizoiden durch reichliche Entwickelung von Paraphyllien auf der Stengeloberseite und an der Außenseite der Fruchthülle. Solche Paraphyllien finden sich nur bei wenigen exotischen Lebermoosen, während *Trichocolea* die einzige europäische Art ist, die sie aufweist.

**232. Trichocolea tomentella**[1]) (Ehrhart) Dumortier, Comm. bot. S. 113 (1822), emend. Nees, Naturg. III S. 103 (1838).

Synonyme: Jungermannia tomentella Ehrhart in Opiz Beitr. II. S. 150 (1785).

Exsikkaten: Breutel, Hep. exs. Nr. 91!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 32, 272.
Jack, Leiner und Stitzenberger Krypt. Badens exs. Nr. 165!
Husnot. Hep. Galliae exs. Nr. 14.
De Notaris, Erb. critt. ital. Nr. 323.
Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 69.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 10, 11.
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 12.
Bauer, Bryotheca bohemica exs. Nr. 99!
Migula, Kryt. German. exs. Nr. 150!
Lilienfeldowna, Hep. Polon. exs. Nr. 45!
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 335.
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 181—185!

Zweihäusig. Hygrophyt. In ausgedehnten, bleichgrünen Rasen an nassen Stellen. Stengel 3—10 cm lang, aufrecht, 2—3fach gefiedert, nur am Grunde mit spärlichen Rhizoiden, die darum früher übersehen wurden. Blätter am Hauptstamm locker, an den Ästen dichter gestellt, am Stengel fast quer angewachsen, gehöhlt, bis fast zum Grunde in 4 lanzettliche, nur wenige Zellen breite Lappen geteilt, von welchen der hinterste dem Stengel zugebogen ist. Lappen mit gegenständigen,

[1]) tomentella abgeleitet von tomentum, der Filz (dicht mit Haaren bedeckt).

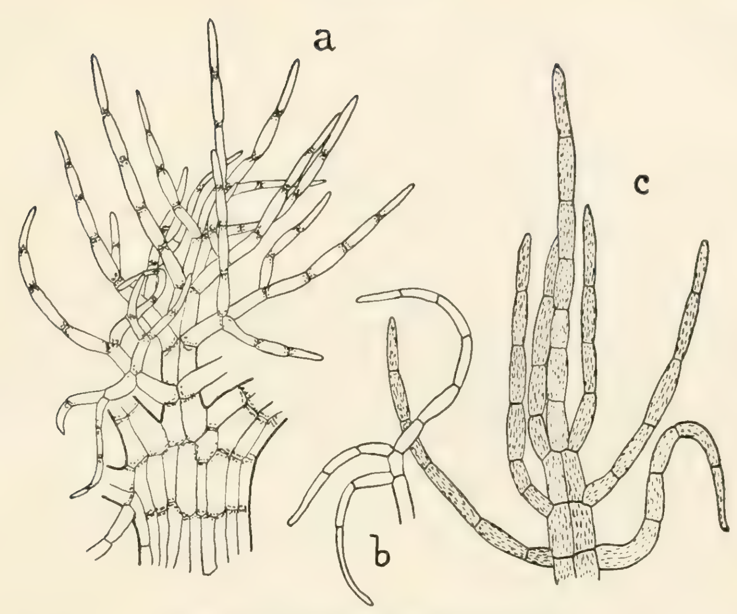



Fig. 103. Trichocolea tomentella.
a Teil eines Blattes, nur an einem der vier Blattzipfel sind die Haare gezeichnet: Verg. $^{100}/_{1}$; b und c Paraphyllien von der Stengeloberseite, bei c die warzige Kutikula eingezeichnet. Verg. $^{100}/_{1}$.
Vergl. auch Fig. 94 auf S. 121 der ersten Abteilung dieses Werkes.

borstenförmigen, verzweigten Haaren dicht besetzt, sodaß die Pflanze ganz filzig aussieht. Unterblätter wie die Blätter, oft aber weniger geteilt. Zellen der Blattfläche langgestreckt, 20×70 μ und mitunter noch länger, dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt, chlorophyllreich. Kutikula aller Blätter und Paraphyllien ausgezeichnet gestrichelt-rauh. ♀ Hüllblätter wenig größer als die Blätter, diesen ähnlich, am Grunde der Fruchthülle. Kapsel rotbraun, auf etwa 3 cm langem Stiel. Kapselklappen schmal lanzettlich, oben abgestumpft. Kapselwand aus 6—7 sehr kleinzelligen Innenschichten mit ringförmigen, rotbraunen Verdickungen und einer großzelligen, wasserhellen Außenschicht mit vorgewölbten dünnen Wänden, ohne Verdickungen gebildet. Sporen rotbraun, glatt, 12 μ dick, Elateren 10—12 μ breit, ziemlich kurz, mit doppelter, rotbrauner, eng gewundener Spire. Sporogonreife im Frühjahr.

Die Art ist in ihrer Gestalt so einheitlich, wie nur wenige Lebermoose. Ich kenne keine Formen, die soweit abweichen, daß sie besonders erwähnt zu

werden verdienten. Nees beschrieb eine Anzahl Formen, doch sind das besondere Arten mit Ausnahme seiner *fo. nodulosa*, die kleiner sein soll, mit meist sehr kurzen kopfförmigen Ästen. Ich sah diese Form nicht.

**Unterscheidungsmerkmale** brauchen bei dieser Art nicht besonders aufgeführt zu werden, weil sie mit keiner europäischen Art so nahe verwandt ist, daß sie nur einen Augenblick verwechselt werden könnte.

**Vorkommen und Verbreitung:** Bildet gelbgrüne, schwammige, oft quadratfuß-große, reine oder mit anderen Moosen vermengte Rasen, vor allem auf beschatteten, sumpfigen Wiesen, am Nordrand von Wäldern, an nassen Erdhängen, Waldgräben, in schattigen Schluchten, an Quellen etc., ohne Unterschied der Bodenart, also sowohl im Urgestein- wie im Kalkgebirge. Das Moos hat seine größte Verbreitung im Flachland und in der unteren Bergregion. Über etwa 1000 m wird es dagegen schon sehr selten und seine höchsten mir in Europa bekannt gewordenen Fundorte liegen in der Schweiz im Kiental (Kt. Bern) bei 1300 m (leg. Culmann) und nach Meylan bei ca. 1400 m, im Schwarzwald bei 1200 m. In Mitteleuropa ist das Moos in der angegebenen Höhenlage sehr zerstreut, aber nicht häufig. Stellenweise tritt es allerdings in Massenvegetationen auf und fruchtet dann bisweilen auch.

In Südeuropa ist *Trichocolea* selten; sie findet sich hier z. B. noch in Süditalien in Kalabrien und im Österreichischen Küstenland im Ternovaner Wald (Loitlesberger). In Großbritannien ist sie noch verhältnismäßig viel gefunden worden, vor allem an der Westküste, im nördlichen Teil der Insel aber seltener. In Skandinavien ist *Trichocolea* sehr selten, wandert jedoch an der Westküste bis 60° n. Br. und in Schweden bis zum 61. Breitengrad nach Norden. Den Nordländern fehlt sie vollständig. Im Westen Europas ist sie selten, oder fehlt sogar ganz. Aus Spanien ist sie mir nicht bekannt geworden. Östlich geht sie bis nach Bulgarien.

Außer in Europa noch an zahlreichen Stellen der Vereinigten Staaten Nordamerikas gefunden, von Neu-Fundland bis Ontario und südlich bis North-Carolina, sowie in Mittelchina. Die aus den Tropen angegebenen Standorte sind auf verwandte Arten zu übertragen, es ist also unrichtig, *T. tomentella* als kosmopolitische Art zu bezeichnen.

## d)[1] Scapanioideae (Spruce 1885)

Benannt nach der Gattung Scapania.

### Allgemeines.

Die Familie umfaßt nur 5 Gattungen, die beiden einheimischen und vor allem auf der nördlichen Hemisphäre vorkommenden *Diplophyllum* und *Scapania* und die exotischen *Schistochila, Balantiopsis* und *Delavayella.* Alle zusammen weisen etwa 200 Arten auf.

Die Scapanioideen sind durch die kielig gefalteten Blätter charakterisiert, wobei der Unterlappen stets größer als der Oberlappen ist, nie umgekehrt. Unterblätter fehlen bei allen europäischen Arten und treten bei exotischen nur ausnahmsweise auf. In der Stellung der Perianthien und in deren Gestalt stimmt die Familie mit den Epigonantheen überein, mit welcher sie so enge verwandtschaftliche Beziehungen aufweist, sowohl im Gametophyt, wie im Sporophyt, daß die Familie nur aus rein praktischen Gründen beibehalten werden kann. Ihre von den Epigonantheen entfernte Stellung im System wurde von Schiffner eingeführt, während sie Spruce anschließend folgen ließ.

Eine nähere Verwandtschaft mit den Raduloideen besitzen die Scapanioiden nicht. Es wäre darum besser gewesen, die Spruce'sche Anordnung beizubehalten. Aus Zweckmäßigkeitsgründen folge ich jedoch der Anordnung, wie sie Schiffner in Engler und Prantls Natürl. Pflanzenfamilien wiedergibt.

Die meisten Scapanioideen zeigen einen kriechenden, mit derbwandigen Rindenzellen umkleideten Stengel, welcher zahlreiche aufrechte Sprosse entsendet. Die Verzweigung erfolgt aus dem basiskopen Basilarteil eines Seitensegmentes. Nur selten treten interkalare, aus der Stengelunterseite entspringende Sprosse auf. Rhizoiden sind meistens nur am unteren Stengelteil reichlich. Interessant ist das Vorkommen von an den Enden mehrzelligen

[1]) Siehe Familien-Übersicht der Jungermanniaceae auf S. 403 der 1. Abteilung.

Rhizoiden bei der exotischen Gattung *Schistochila.* Bekanntlich kommt das sonst bei Lebermoosen nicht vor.

Die Blätter sind quer oder etwas unterschlächtig am Stengel angewachsen, verschieden tief (selten bis zum Grunde) geteilt und die beiden Blattlappen sind gegeneinander gebogen, sodaß das Blatt kielig gefaltet ist. Während aber bei einzelnen Gattungen der Epigonantheen das Blatt nur umgebogen ist, besitzt es bei den Scapanioideen einen deutlichen Kiel, der häufig auch mehrzellig und geflügelt ist. Die Kielflügel stellen Verlängerungen des Unterlappens unterhalb der Verwachsungsstelle mit dem Oberlappen dar. Derartige Kielflügel kommen nur bei den Scapanioideen vor, am ausgeprägtesten bei der erwähnten Gattung *Schistochila*, wo sie von Goebel genauer studiert wurden. Mitunter wächst auch der Oberlappen über die Verwachsungsstelle hinaus, sodaß das Blatt dann zwei Kielflügel aufweist und im Querschnitt H-förmig aussieht. Bei *Scapania* kommen ganz ähnliche Kielflügel wie bei *Schistochila* vor (mitunter auch zwei, vergl. Fig. 32 auf S. 41 der ersten Abteilung dieses Werkes); obwohl ihre Entstehung noch nicht genauer untersucht ist, ist es doch wahrscheinlich, daß sie sich in derselben Weise bilden, wie es Goebel für *Schistochila* nachgewiesen hat.

Charakteristisch für die Blätter der beiden größten Scapanioideen-Gattungen *Scapania* und *Schistochila* ist ferner, daß sie am Grunde oft zwei- und mehrzellschichtig sind, und das Vorkommen von mehrzelligen, verschieden gestalteten, auch blattförmigen Schleimhaaren in den Achseln der rückenständigen Blatthälften, was zuerst von Gottsche und von Leitgeb beobachtet wurde. Wir finden solche Schleimhaare sonst bei den Lebermoosen nicht.

Über den biologischen Zweck der Scapanioideen-Blätter ist Sicheres kaum anzugeben. Die Vermutung liegt nahe, daß die kielige Faltung mit dem Festhalten von Wasser zusammenhängt.

Unterblätter fehlen den europäischen Gattungen.

Die ♀ Infloreszenz steht am Stengelende, wird aber durch unterhalb entspringende Seitensprosse oft zur Seite geschoben. Bei einzelnen exotischen Arten bohrt sich der Embryo in die Stengelspitze ein und die Kalyptra verwächst dann mit dem Stengelgewebe. Bei den europäischen Gattungen bleibt die Kalyptra frei. Das

Perianth ist entweder eiförmig, gefaltet oder von hinten und vorn flach gedrückt.

Die Antheridien entwickeln sich zu mehreren in den Blattachseln, häufig zusammen mit Schleimhaaren oder blattartigen Paraphysen. Ihre Entwickelung beginnt in der Blattmitte und schreitet gegen den dorsalen Segmentrand hin fort.

**Literatur zu den Scapanioideen.**

Goebel. Archegoniatenstudien. X. Beiträge zur Kenntnis australischer und neuseelandischer Bryophyten. Flora Bd. 96 S. 1–202 (1906).

Muller, K. Monographie der Lebermoosgattung Scapania Dum. Abh. Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher Bd. 83, Halle 1905.

**Schlüssel zum Bestimmen der europäischen Gattungen.**

A. Blattoberlappen zungenförmig bis lanzettlich, meist in spitzerem Winkel als der Unterlappen angewachsen. Perianth eiförmig, gefaltet, nicht flach gedrückt. **Diplophyllum.**

B. Blattoberlappen rundlich-quadratisch, mit dem Unterlappen ± gleich gerichtet. Perianth von hinten und vorn flach gedrückt, nicht gefaltet, Mündung zurückgebogen. **Scapania.**

---

# LXVIII. Gattung: **Diplophyllum.**

Dumortier, Rec. d'observ. S. 15 (1835) z. T.; emend. Lindberg, Acta soc. sc. fenn. Bd. X. S. 37 (1871).

Name von *διπλόος* (diploos) = doppelt und *φύλλον* (phyllon) = Blatt, weil dieses aus zwei aufeinander liegenden Lappen gebildet wird.

Synonyme: Jungermannia sect. Diplophyllum Dumortier, Syll. Jungerm. S. 44 (1831).

Jungermannia sect. Diplophylleia Reichenbach, Nomenklat. S. 23 (1841).

Diplophylleia Trevisan, Mem. del. R. Ist. Lombard. Sc. Mat. e Nat. Bd. IV S. 420 (1877).

Meist Erd- oder Felsmoose. Der niederliegende, rhizomartige Stengel entsendet seitlich entspringende, aufrechte, mitunter verzweigte Äste, oder der Stengel ist aufrecht. Junge Sprosse unterhalb der Perianthien häufig. Rhizoiden meist reichlich vorhanden,

lang. Blätter dicht gestellt, den Stengel $^1/_2$ umfassend, daran kaum herablaufend, seitlich oder etwas vorwärts abstehend, wodurch die Unterseite der Pflanze konvex erscheint, kielig gefaltet, bis $^2/_3$ in zwei ungleich große und auch verschieden gerichtete, schwach gezähnte oder ganzrandige Lappen geteilt. Oberlappen in spitzerem Winkel zum Stengel




Fig. 104. Diplophyllum albicans.
a Pflanze mit Sporogon, Verg. $^7/_1$; b ♂ Pflanze, Verg. $^{10}/_1$. Original von P. Janzen.

gerichtet als der Unterlappen. Dieser stets viel größer als der Oberlappen, zungenförmig oder schwach sichelförmig gekrümmt. Unterblätter fehlen. Zellen sehr klein, derbwandig, bei einer Art längs der Blattmitte sehr längsgestreckt und als rippenartiges Band sich deutlich abhebend. Die biologische Bedeutung dieser Scheinnerven ist noch nicht geklärt. Kutikula meist warzig. Blütenstand teils zweihäusig, teils einhäusig. ♀ Infloreszenz am Stengelende. ♀ Hüllblätter etwas größer als die Blätter, sonst wie diese. Perianth eiförmig, nicht oder kaum zusammengedrückt, in der oberen Hälfte fünffaltig, an der zusammengezogenen Mündung gezähnt, gewimpert oder ganzrandig. Sporogon länglichrund, mit zweizellschichtiger Wandung. Die innere Zellschicht mit Halbringfasern. Sporen fein warzig, Elateren mit doppelter Spire, nur bei *D. ovatum* mit einfacher Spire oder mit ringförmigen Verdickungen. Sporogonstiel fleischig, bis 7 Zellen breit, mit in radialer Richtung mitunter etwas längsgestreckten Rindenzellen und kaum kleineren Innenzellen. ♂ Pflanzen im eigenen oder im gleichen Rasen mit den ♀, gewöhnlich schmächtiger. Der Oberlappen am Grunde sackig hohl. Antheridien zu 1—2 in den Blattachseln. Gemmen meist vorhanden, 1—2 zellig, sternförmig bis elliptisch.

Die Mehrzahl der europäischen Vertreter der Gattung *Diplophyllum* und der viel artenreicheren Gattung *Scapania* lassen sich ohne weiteres in die betreffenden Gattungen einreihen. Einige machen aber Schwierigkeiten, die noch größer werden bei Berücksichtigung der exotischen Arten. Daraus geht die nahe Verwandtschaft beider Gattungen hervor. Ihre Trennung ist durchaus künstlich. Ich behalte sie jedoch in Übereinstimmung mit den übrigen Autoren bei, weil sie uns das umfangreiche Material besser zu überblicken gestattet.

Um die beiden nahestehenden Gattungen in Zweifelfällen richtig abtrennen zu können, habe ich in meiner Scapania-Monographie S. 305 schon betont, *Diplophyllum* unterscheide sich von *Scapania* neben der Perianthform auch durch die Blattform und dieses Merkmal sei eigentlich das wichtigste. Denn es gibt Scapanien (Subg. *Plicaticalyx* K. M. 1905), die ein ähnliches Perianth wie *Diplophyllum* besitzen, sodaß bei einer Einteilung nach dem Perianth typische Scapanien zu *Diplophyllum* gestellt werden müßten und somit ein Einreihen von Pflanzen ohne Perianth in die richtige Gattung überhaupt nicht möglich wäre.

In der 5 Jahre später erschienenen Bearbeitung der Scapaniaceen in „Species hepaticarum“ sucht Stephani trotzdem die Gattungen nach der Perianthform zu gliedern.

Man wird bei der nahen Verwandtschaft beider Gattungen subjektive Auffassungen über die Einreihungen der einzelnen Arten gelten lassen müssen, aber ich bin überzeugt, daß es niemand gelingen wird, die sterilen *Plicaticalyx*-Arten von *Scapania* zu unterscheiden und daß darum die Stephani'sche Gliederung schon aus rein praktischen Gründen nicht zweckmäßig erscheint. Wer tiefer in die Formenkreise der Scapanien eingedrungen ist, wird mir auch beipflichten, wenn ich behaupte, die von Stephani vorgenommene Umgrenzung der Gattung *Diplophyllum* ist auch verwandtschaftlich nicht zu halten.

Merkwürdigerweise hat Stephani eine und dieselbe Pflanze (*Dipl. contortum* Mitten) einmal bei *Diplophyllum* und dann auch bei *Scapania* als Art angeführt. Und andererseits ist die *Scapania vexata* einmal als *Diplophyllum vexatum* und dann auf der Seite vorher als *D. scapanioides* unter Angabe der gleichen Synonyme und der gleichen Exsikkatennummer, vom gleichen Standort angegeben, obwohl ich die Pflanze seinerzeit wohl klar genug in meiner Scapania-Monographie behandelt habe.

Das und noch andere Irrtümer, worauf ich bei den einzelnen Arten zu sprechen komme, erweckt den Anschein, als ob Stephanis Niederschrift der Scapanioideen schon vor der Veröffentlichung meiner *Scapania*-Monographie erfolgt sei und dann versäumt wurde, die in der Monographie mitgeteilten Untersuchungen nachträglich noch mit zu verarbeiten.

Außer mit *Scapania* zeigt die Gattung *Diplophyllum* auch mit *Sphenolobus* deutliche verwandtschaftliche Beziehungen, die soweit gehen, daß zwei hier als *Diplophyllum*-Arten angesprochene Lebermoose von einzelnen Autoren zu *Sphenolobus* gestellt werden, nämlich *D. gymnostomophilum* und *D. ovatum*. Bei *D. ovatum* kann man in der Tat darüber streiten, ob es nicht besser bei *Sphenolobus* eingereiht werden sollte. Es steht *D. gymnostomophilum* am nächsten, das jedoch eine deutliche Scapanioidee darstellt, sodaß man meiner Ansicht nach auch *D. ovatum* zu *Diplophyllum* stellen muß.

Dieses Beispiel zeigt, wie nahe die Scapanioideen mit den Epigonantheen verwandt sind und daß ihre entfernte Stellung von dieser Familie nur in äußerlichen Gründen bedingt ist.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blätter längs der Mitte bis fast zur Spitze mit großzelligen, von dem kleinzelligen Blattzellnetz deutlich abgrenzendem rippenartigen Zellband. Kutikula glatt. **D. albicans** (S. 355).

B. Blätter ohne solches rippenartiges Band. Kutikula warzig rauh.

I. Pflanze einhäusig. Perianthien stets vorhanden. Unterhalb der Perianthien bauchig gehöhlte ♂ Hüllblätter. Blattlappen abgestumpft. Auf Erde wachsend. **D. obtusifolium** (S. 362).

II. Pflanze zweihäusig.

a. Blattlappen zungenförmig, abgerundet, am Hinterrande fein gezähnt. Oberlappen dem Stengel aufliegend. Habituell wie *D. albicans*. Im Hochgebirge. Gemmen sternförmig. **D. taxifolium** (S. 359).

b. Blattlappen eiförmig, zugespitzt, völlig ganzrandig oder nur gegen die Spitze gezähnt, nach vorwärts gerichtet, Oberlappen vom Stengel ± sparrig abstehend.

*α*. Blätter gegen die Spitze mitunter gezähnt, lanzettlich, zugespitzt, Zellen gleichartig, in den Ecken verdickt. Perianth tief gefaltet, mit geweihartig verzweigten Zilien. Gemmen fehlen. Selten. **D. ovatum** (S. 365).

*β*. Blätter völlig ganzrandig, eiförmig. Hinterer Blattrand mit einer oder mehreren Reihen quadratischer, wasserheller Zellen. Perianth kurz gezähnt. Gemmen fast immer vorhanden in rotbraunen Häufchen an den Blattzipfeln, zweizellig, elliptisch. Pflanze gleicht einer *Scapania*. Selten. **D. gymnostomophilum** (S. 369).

**233. Diplophyllum albicans**[1]) (Linné) Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).

Synonyme: Jungermannia albicans Linné, Spec. plant. S. 1133 (1753). Diplophylleia albicans Trevisan Mem. R. Ist. Lombard. S. 420 (1877).

Exsikkaten: In zahlreichen Exsikkatenwerken ausgegeben.

Zweihäusig. Mesophyt, seltener Xerophyt und Hygrophyt. In weit ausgedehnten, habituell oft sehr verschiedenen, 2—5 cm hohen Polstern von grüner, goldgelber bis schwarzbrauner Farbe. Stengel braungrün, niederliegend, mit aufsteigenden meist unverzweigten Ästen, mit derbwandigen Rindenzellen und spärlichen Rhizoiden. Blätter gleichmäßig am Stengel angewachsen, ihn $^1/_2$ umfassend, weißlichgrün, mit gelbbraunem, schon bei geringer Vergrößerung deutlichem, rippenartigem Längsstreifen in der Mitte, bis $^2/_3$ in zwei ungleich große Lappen

[1]) albicans = weißlich.

geteilt. Oberlappen elliptisch bis zungenförmig, spitzwinkelig zur Stengelachse gestellt, nur an der abgerundeten Spitze gezähnt, der mittelrippenartige Zellstreifen weniger deutlich als im Unterlappen. Dieser in der Form dem Oberlappen ähnlich, aber etwa dreimal so groß, fast rechtwinkelig zur Stengelachse gestellt, rückwärts oder auch vorwärts gebogen, an der stumpfen Spitze

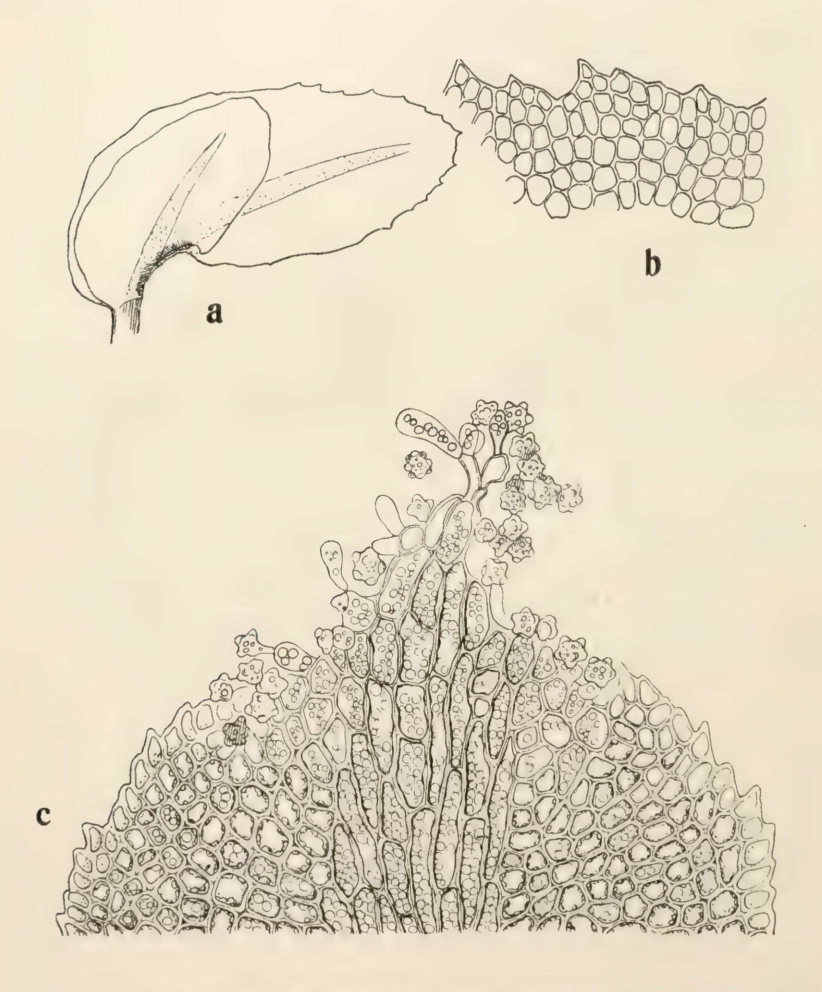



Fig. 105. Diplophyllum albicans.

a einzelnes Blatt, der rippenartige Teil punktiert; b Zellen am Blattrand, Verg. $^{240}/_{1}$; c gemmentragende Spitze des Unterlappens, Verg. $^{350}/_{1}$ (c = Original von P. Janzen).

grob gezähnt. Zellen quadratisch, derbwandig, ohne Eckenverdickungen, am Blattrande 12—14 μ. In der Mitte der Blattlappen, vor allem des Unterlappens zieht sich ein 5—8 Zellen breites, rippenartiges Zellband bis kurz unter die Blattspitze hin, das aus längsgestreckten (60 - 70 μ langen) Zellen mit gelbbraunen Längswandverdickungen gebildet wird. Dieser rippenartige Zellstrang grenzt sich scharf gegen die viel kleineren und quadratischen übrigen Blattzellen ab. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, mit stärker zurückgebogenen Unterlappen. Perianth ragt zur Hälfte aus den Hüllblättern heraus, eiförmig, mit bauchig aufgeblasenen Falten, an der Mündung kurz gezähnt. Sporogon eiförmig, mit zweischichtiger Wandung. Außenschicht mit knotigen Verdickungen, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen 10—14 μ, gelbbraun, warzig. Elateren mit dunkelbraunen Spiren. ♂ Pflanzen gewöhnlich in getrennten Rasen. ♂ Ähren kurz, aus 4—8 Blattpaaren gebildet, deren Oberlappen am Grunde bauchig gehöhlt ist. Antheridien zu 2 in den Blattachseln. Gemmen braungrün, einzellig, sternförmig, 5—6eckig, 10 μ, an der Spitze der Unterlappen. Sporogonreife: Frühjahr bis Sommer.

**Unterscheidungsmerkmale.** Die Art ist durch den stets deutlichen mittelrippenartigen Zellstrang vor allem in der Mitte des Unterlappens nicht nur von sämtlichen Verwandten, sondern in Verbindung mit der Blattform überhaupt von allen europäischen Lebermoosen leicht zu unterscheiden.

**Formen:** Da die Pflanze in der Standortwahl nicht sehr anspruchsvoll ist, findet man zahlreiche Standortformen, die sich mehr oder weniger durch die Feuchtigkeit und Belichtung des Standortes erklären lassen.

An schattigen Felswänden in feuchter Atmosphäre wächst die normale Form var. *maior* Nees von blaßgrüner Farbe und stattlicher Größe. Sie trägt im Frühjahr stets reich Sporogone.

An Erdhängen, auf Wegen etc. wachsen kleinere Formen mit bräunlicher oder auch purpurroter Färbung (fo. *procumbens* Nees, fo. *fusca* Loeske, fo. *purpurascens* Jensen). Unter Wasser verlängern sich die Sprosse und die Pflanze kann dann noch größer werden als der Typus (fo. *aquatica* K. M.). Alle diese Formen sind, wie gesagt, unbedeutend, ich gehe darum nicht näher auf sie ein.

Velenovský beschreibt in Jatrovky české I. Teil S. 13 (1901) eine var. *subacutum* Vel., die mit *D. ovatum* Ähnlichkeit haben soll. Nach der beigegebenen Figur hat sie aber offenbar mit dieser nichts zu tun und stellt eine spitzblätterige Form des *D. albicans* dar.

**Vorkommen und Verbreitung.** Diese Art lebt am liebsten an feuchten Urgestein-, Schiefer- und Sandsteinfelsen im Gebirge, gern neben Bächen, Wasserfällen etc., also in feuchter Atmosphäre. Außerdem findet man sie auch an trockeneren Stellen, z. B. an Waldgräben, Wegrändern, auf Torfboden, Waldwegen, an Erdhängen etc. Ausnahmsweise fand ich sie an Sandsteinen in Moorlöchern, 20 cm unter Wasser.

Im Gebiete des Kalkes ist sie viel seltener oder fehlt ganz.

Aus den abwechslungsreichen Standorten ist schon zu entnehmen, daß das Moos einen großen Formenwechsel aufweisen muß, zumal es auch in ganz verschiedenen Höhenlagen gedeiht. In der Ebene kommt es seltener vor als im Gebirge, wo es bis in die untere Alpenregion emporsteigt und in Steiermark z. B. bei 2600 m die höchsten Standorte besitzt, während es in Norwegen nach Kaalaas nur noch bis 700 m vordringt.

Das Moos ist in den Gebirgen Mitteleuropas, soweit es sich nicht um Kalkgebirge handelt, in denen es nur äußerst selten auftritt, gemein und wurde auch im Flachlande häufig beobachtet, z. B. in der norddeutschen Tiefebene, auf den nordfriesischen Inseln etc. In manchen Gegenden fehlt es. In Baden z. B. ist die Verbreitung sehr lehrreich, denn hier kommt es in großer Menge und ungeheuer häufig im Schwarzwald sowohl wie im Odenwald vor, ganz vereinzelt auch im Kaiserstuhl, es fehlt dagegen dem ganzen Bauland und Kraichgau, sowie auf der Ostseite des südlichen Schwarzwaldes, sobald der Muschelkalk beginnt. Ebenso fehlt es im Bodenseegebiet.

In Europa ist das Moos aus Süditalien bekannt, hier aber sehr selten und wird erst in den Gebirgen Oberitaliens häufiger. Von da ist es bis nach Spitzbergen (80° n. Br.) verbreitet, wird aber schon im nördlichen Teil von Norwegen seltener. Ferner geht es von den Kanarischen Inseln, Portugal und den Pyrenäen im Westen bis zum Schwarzen Meer im Osten.

Wir kennen *D. albicans* außerdem aus Grönland, den Vereinigten Staaten, aus Kanada und Alaska, wo es jedoch offenbar viel seltener als in Europa ist und ferner aus Japan. Hier soll es nach Stephani häufig sein.

---

Im Norden Amerikas, auf der Insel Vancouver, auf Sachalin, Japan etc. kommt eine habituell einem großen *D. albicans* sehr ähnliche Pflanze vor, *Diplophyllum plicatum* Ldbg., das möglicherweise auch im Norden Europas gefunden werden könnte.

Von *D. albicans* ist es verschieden durch stattlichere Größe (bis 8 cm lang und 3—4 mm breit), das Fehlen der blattnervenartigen Zellen, durch andere,

gegen den Grund sehr verschmälerte Blätter, deren Oberlappen etwa $^3/_4$ des Unterlappens an Größe erreichen und diesen nahezu parallel gerichtet sind, durch deutlichen Blattkiel, stark dreieckig bis knotig verdickte Zellecken, papillöse Kutikula etc.

**234. Diplophyllum taxifolium**[1] (Wahlenberg) Dumortier, Rec. d'observat. S. 16 (1835).

Synonyme: Jungermannia taxifolia Wahlenberg, Fl. Lapponica S. 382 (1812).

Jungermannia albicans β taxifolia Nees, Naturg. Bd. I. S. 228 (1833).

Diplophylleia taxifolia Trevisan, Mem. R. Ist. Lombard. 3. XIII. S. 420 (1877).

Exsikkaten: Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 112.

Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 232b, 247, 540.

Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 103!

Zweihäusig. Meist Xerophyt. Pflanze bis 2,5 cm lang und 2 mm breit, gelbgrün bis braungrün, dem *D. albicans* ganz ähnlich. Stengel seitlich verzweigt, besonders unterhalb der Perianthien, mit spärlichen Rhizoiden, niederliegend, gelb- bis braungrün. Blätter seitlich ausgebreitet und etwas vorwärts gerichtet, ziemlich dicht gestellt, berühren sich aber gegenseitig nicht, umfassen den Stengel zur Hälfte, durch $^2/_3$ der Blattlänge erreichenden Einschnitt in zwei ungleich große, dicht aufeinander liegende, verschieden gerichtete Lappen geteilt. Oberlappen abgestumpfteiförmig, ganzrandig, in spitzem Winkel dem Stengel angewachsen und ihm aufliegend. Unterlappen 2—3 mal so groß, zungenförmig, gebogen, im unteren Teil in einem Winkel von ca. 40°, im oberen von 70—120° vom Stengel abstehend, stumpf, an der Spitze ganzrandig oder spärlich gezähnt, an dem hinteren Rande reichlich durch vorspringende Zellen äußerst fein gezähnelt. Zellen am Blattrande quadratisch, dünnwandig, sehr klein, nur 7—10 μ diam., in der Blattmitte größer, längsgestreckt, 12×15 μ diam., mit schwachen Eckenverdickungen, in der Mitte der unteren Blatthälfte längsgestreckt, 12×50 μ. Ein scharf abgegrenzter, großzelliger Mittelstreif in den Blättern fehlt hier. Kutikula ± deutlich papillös. ♀ Hüllblätter

[1]) taxifolius = Taxus-blätterig.

wenig größer als die übrigen Blätter, Oberlappen breiter, das Perianth zur Hälfte umhüllend. Perianth durch Weitersprossen des Stengels oft seitenständig, breit-eiförmig, auf der Vorderseite mit einer tiefen und an der Mündung mit mehreren kürzeren Falten. Mündung spärlich gezähnt bis fast ganzrandig, ausgebleicht. ♂ Pflanzen mit den ♀ im gleichen Rasen, etwas schmäler, Oberlappen am Grunde bauchig gehöhlt, mit gewöhnlich 2 Antheridien, Unterlappen oft zugespitzt. Gemmen an den Blattspitzen der Gipfelknospe, grüngelb, 10 μ, einzellig, von Gestalt eines Morgensterns.

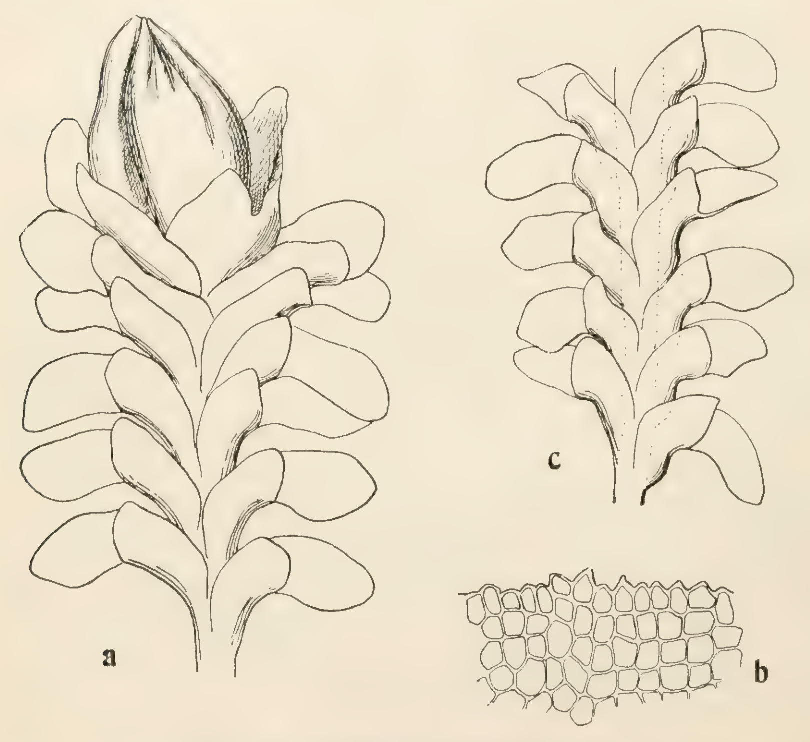



Fig. 106. Diplophyllum taxifolium.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{20}/_{1}$; b Zellnetz am Blattrand, Verg. $^{300}/_{1}$; c Stück einer ♂ Pflanze.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art sieht habituell dem *D. albicans* so ähnlich, daß man beide mit bloßem Auge kaum unterscheiden kann. Es gelingt aber unter dem Mikroskop sehr leicht, denn bei *D. taxifolium* fehlt der für *D. albicans* so charakteristische, scharf abgegrenzte, rippenartige Längsstreif in

der Blattmitte. Ferner sind bei dieser Art die Blätter ganzrandig oder es ist nur der hintere Rand des Unterlappens sehr fein gezähnelt, während bei *D. albicans* Ober- und Unterlappen deutliche Blattzähne aufweisen; die Blattrandzellen sind etwas kleiner und die Kutikula ist warzig rauh. Schließlich ist *D. taxifolium* mehr an die obere Gebirgsregion gebunden, während *D. albicans* auch noch in unteren Lagen häufig ist.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß beide Pflanzen hinlänglich verschieden sind, um als getrennte Arten anerkannt zu werden, während man früher *D. taxifolium* nur als Varietät des *D. albicans* ansah.

Am Feldberg im Schwarzwalde fand ich *D. taxifolium* in reinen Rasen, 20 cm entfernt von Rasen des *D. albicans*. Beide Arten waren auf den ersten Blick zu unterscheiden. Auch das spricht dafür, daß *D. taxifolium* als Art betrachtet werden muß.

Andererseits ist mir aber auch aus Pommern eine Pflanze bekannt, die anscheinend in der Mitte zwischen *D. albicans* und *D. taxifolium* steht, denn sie zeigt neben kleinem Zellnetz und rauher Kutikula einen $^3/_4$ der Blattlänge erreichenden, undeutlichen Strang längsgestreckter Zellen in der Blattmitte.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wir finden das Moos fast stets auf Urgesteinfelsen oder auf kalkfreier, fester Erde im Gebirge. Sie bildet hier handgroße oder noch größere, braungrüne Rasen. Perianthien sind mitunter vorhanden, Sporogone dagegen äußerst selten, im Gegensatz zu *D. albicans*.

Im Alpenzuge ist das Moos von zahlreichen Stellen bei ca. 2000 m bekannt. In Steiermark liegen z. B. die niedersten Fundorte bei 1150 m, die höchsten bei 2600 m, in der Schweiz bei 2650 m. In den Mittelgebirgen im Zentrum Europas kommt *D. taxifolium* in der alpinen Region ab und zu vor, ist aber ziemlich selten, ebenso in Großbritannien. Auffallend ist ein Standort in Pommern, doch stellen diese Pflanzen einen Übergang zu *D. albicans* dar. Häufiger wird das Moos in Skandinavien, wo es vom Meeresspiegel bis in die Alpenregion vorkommt und z. B. noch in Lappland häufig ist. Es findet sich ferner in den Pyrenäen, in der Auvergne, in Sibirien, Spitzbergen und in Nordamerika von Neufundland und Alaska im Norden bis New England, Idaho und Washington im Süden. Nach dieser Verbreitung zu schließen, ist *D. taxifolium* eine arktisch-alpine Art. Bemerkenswert ist ihr Vorkommen am Schwarzen Meer bei Trapezunt, wo sie am Nordabhang des Ulugoba in Schneetälchen bei 2000 m gesammelt und von Schiffner bestimmt wurde.

**Standorte:** In Mitteleuropa kommt *D. taxifolium* an folgenden Stellen vor: Pommern, Curow Wald bei Ubedel in einer Schlucht auf Mergelboden, in einer Übergangsform zu *D. albicans* (1913 Hintze)! Harz, an den Hohen Klippen des Rehberges bei 730 m (1901 Loeske). Brockengipfel mit Gymnomitrium (Jaap). Riesengebirge, zwischen Koppe und Melzergrund (Nees); Schneekoppe (v. Flotow); Weiße Wiese (Goeppert); Teufelsberg bei Neuwelt; Wurzelsdorf; H. Rad; Kl. Sturmhaube (Dedecek); Aupatal (v. Flotow); Gesenke:

Peterstein; Einsiedel: Fuhrmannstein (Kern). Hohe Tatra, am Eis-See (Györffy); Kesmarker Grünersee Tal (Györffy). Böhmen, Reichenberg (Corda); Adersbach (Dedecek); Böhmerwald: am Arber und am Schwarzen See (Dedecek); am Langenfels und Blaublumenfels und im Walddistrikt Heinzlgrün; am Arber, Falkenstein und Ossa (Progel); unterm Lusengipfel (Schiffner); am Rachel bei den alten Seewänden (Petzi). Baden, auf Erde am Seebuck des Feldberges (Jack); an Felsen am Feldseekessel an versch. Stellen (K. M.)! Kurz unter dem Belchengipfel, auf der Nordseite (1901 K. M.)! Hornisgrinde, spärlich beim Mummelsee (Jack). Schweiz, Statzeralp bei St. Moritz (v. Gugelberg); Berninaalp, La Motta (Kilias); Am Susten von 1550—2350 m c. per. (Culmann); an der Grimsel von 1830—2650 m c. per. (Culmann); Bundalp im Kiental 1900 m; Gemmi 1900 m; Kleine Scheidegg 2040 m (Culmann). Siedelhorn bei 2650 m Culmann).

## 235. **Diplophyllum obtusifolium**[1]) (Hooker) Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).

Synonyme: Jungermannia obtusifolia Hooker, Brit. Jungerm. Tafel 26 (1812).
Diplophylleia obtusifolia Trevisan, Mem. R. Ist. Lombard. Bd. IV S. 420 (1877).

Exsikkaten: Breutel, Hep. exs. Nr. 86!
Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 793!
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 23.
Hampe, Hep. exs. Nr. 16.
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes krypt. Voges. Rhen. Nr. 733!

Einhäusig (parözisch). Pflanzen wachsen in dichten grünen bis purpurnen, stets reichlich mit Perianthien besetzten Räschen auf nackter Erde. Stengel bis 1 cm lang, braun bis rotbraun, niederliegend oder aufsteigend, reich verästelt und mit langen Rhizoiden dicht besetzt. Blätter dicht gestellt, etwas nach der Stengeloberseite gerichtet, Stengelrückseite dadurch konvex, den Stengel $^1/_2$ umfassend, über die Mitte bis $^2/_3$ in zwei ungleich große und verschieden gerichtete Lappen geteilt. Oberlappen spitzwinkelig zur Stengelachse gestellt, zungen- bis eiförmig, in der oberen Hälfte am Rande fein gezähnt. Unterlappen 2—3 mal so groß, mitunter etwas sichelförmig gebogen, vom Stengel rechtwinkelig abstehend, am Hinterrande und an der breit abgerun-

[1]) obtusifolius = stumpfblätterig.

deten Spitze sehr fein oder grob gezähnelt. Zellen mit derben, braunen Wänden und Ecken, rundlich bis vieleckig, an der Blattspitze 10 μ, in der Blattmitte der unteren Blatthälfte größer, 12×40 μ, diese größeren Zellen sind aber nicht scharf gegen die kleineren Blattrandzellen abgegrenzt. Kutikula gestrichelt-rauh bis fast glatt. Perianth kurz keulenförmig, gefaltet, an der Mündung zusammengezogen und in 5—6 kurze, mit 1—2 Zellen langen Wimperzähnen besetzte Lappen zerschlitzt, am Grunde von den Hüllblättern $^1/_3$ umhüllt. ♂ Hüllblätter am Grunde des Perianths, bauchig aufgetrieben, ausnahms-

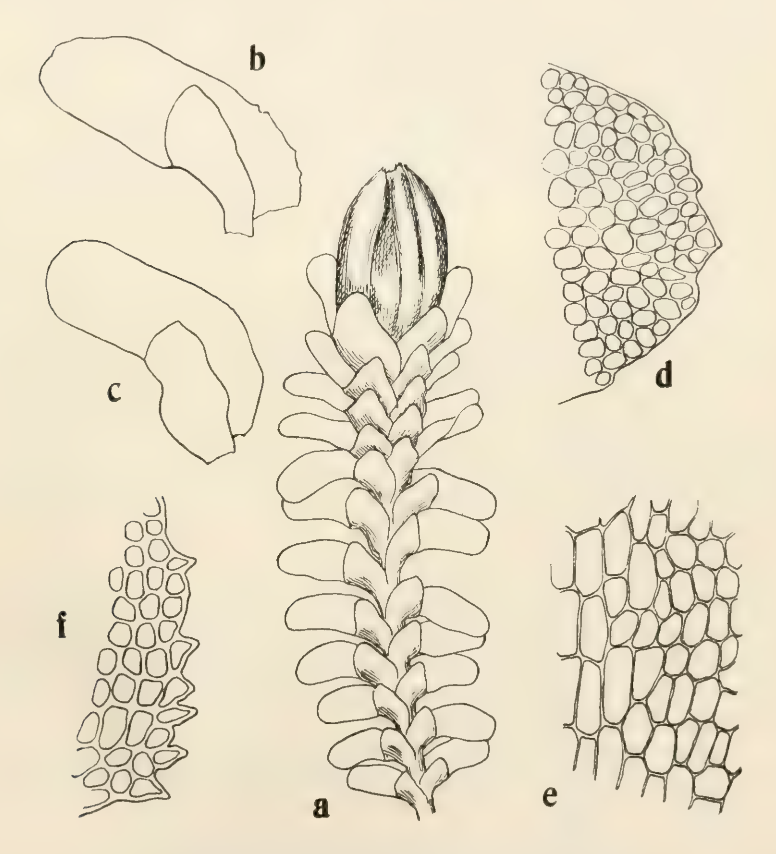



Fig. 107. Diplophyllum obtusifolium.

a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{25}/_1$; b steriles, c ♂ Hüllblatt, Verg. $^{50}/_1$; d Zellen an der Blattspitze, e in der Blattmitte, f am hinteren Blattrand, Verg. $^{285}/_1$.

weise in kurzen Ähren in autözischer Stellung. Kapsel kurzwalzenförmig. Kapselstiel aus gleichartigen Zellen aufgebaut, mit 16—18 Rindenzellen. Sporen 8 μ, rotbraun. Elateren 8 μ breit, mit doppelter, locker gewundener Spire. Sporogonreife im Frühjahr. Gemmen sehr selten.

**Unterscheidungsmerkmale**: Von den übrigen europäischen *Diplophyllum*-Arten durch einhäusigen Blütenstand unterschieden, der leicht festzustellen ist, da Perianthien an dem Moos nahezu stets auftreten und die ♂ Hüllblätter am Grunde des Perianths deutlich bauchig gehöhlt sind.

Außerdem unterscheidet sich *D. obtusifolium* durch den Mangel eines rippenartigen Zellbandes längs der Blattmitte, durch abgerundete Blattlappen mit feiner oder grober Zähnelung.

Charakteristisch für die Art ist auch ihr fast ausschließliches Vorkommen auf Erdhängen und die rötlichbraune Farbe.

Habituell dürfte sie zu Verwechslungen mit *Scapanien* z. B. rötlichen Formen der *Sc. curta* oder die kleinsten Formen mit *Sc. umbrosa* Anlaß geben, die jedoch die bauchig gehöhlten Blätter unterhalb des Perianths nicht besitzen, da sie beide zweihäusig sind.

**Formen**: Obwohl das Moos eine sehr große Verbreitung hat, sind bemerkenswerte Abweichungen vom Typus doch recht selten. Nees beschreibt z. B. eine var. *purpurascens* (Naturgesch. I. S. 237. 1833), die sich außer durch rötliche Farbe durch zugespitzte Blattoberlappen unterscheidet.

Abweichungen in der Färbung sind häufiger; an schattigen Stellen sind die Rasen rein grün, an sonnigeren Stellen dagegen mehr oder weniger rot gefärbt.

Eine *fo. gemmifera* erwähnt Jaap (Verh. Naturw. Ver. Hamburg 1905 3. Folge XIII S. 119) vom Sachsenwald bei Hamburg. Ich selbst habe Gemmen an dieser Art bisher nicht beobachtet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos lebt fast stets auf sandig-lehmigem Boden an Wegrändern, Erdabhängen etc. und bildet hier häufig in Gesellschaft von *Scapania curta*, *Cephalozia bicuspidata*, *Alicularia scalaris* etc. oft weit ausgedehnte Überzüge von rotbrauner, an schattigen Stellen grüner Farbe, die fast stets reichlich Perianthien tragen.

In der Ebene trifft man es auf Moorheide, an Grabenrändern etc. Auf Kalkboden ist es kaum vorhanden und wurde darum in allen Kalkgebieten nur äußerst selten beobachtet.

Die hauptsächlichste Verbreitung hat *D. obtusifolium* in Mitteleuropa im Gebirge bei 600—1000 m. In der norddeutschen Tiefebene kommt es ebenfalls mehrfach vor, aber nicht so häufig wie in mitteldeutschen Gebirgen. Es steigt in den Alpen nicht besonders hoch. Der höchste Fundort liegt in der Schweiz bei 2650 m,

in Steiermark bei 1580 m, in Tirol bei 2000 m, im Schwarzwald bei 1350 m am Feldberg, im Harz steigt es bis auf den Brocken und in Norwegen bis 1000 m ü. M.

In der geographischen Verbreitung weicht es von *D. albicans* und *D. taxifolium* erheblich ab.

Seine Hauptverbreitung hat es in den mitteleuropäischen Urgesteingebirgen, wie im Schwarzwald, Vogesen, Odenwald, Fichtelgebirge, in der Rhön (seltener), Harz, in den Sudeten etc.; ferner in den Gebirgen Mittelfrankreichs. Dann kommt es, allerdings viel seltener, im norddeutschen und französischen Flachland und in Belgien bis an die Meeresküste vor und geht in Norwegen bis 63° 25′ n. Br., wird aber gegen Norden immer spärlicher und fehlt den arktischen Gebieten.

In Großbritannien ist das Moos von Wales bis Schetland und in Irland aber überall nur an ganz wenigen Stellen gefunden worden, ebenso kommt es vereinzelt in Finnland vor.

Die südlichsten europäischen Standorte liegen am Rande der Pyrenäen, in den Bergen Oberitaliens und im österreichischen Küstenlande bei Görz.

Wie weit das Moos nach dem Osten geht, ist zurzeit noch nicht bekannt.

Außerhalb Europa liegen Standortsangaben aus Island und von einer Stelle in British Columbia (Vereinigte Staaten), aus Kanada, sowie aus Japan vor. Hier scheint es nach Stephani häufiger zu sein.

---

Auf eine Pflanze, die möglicherweise in Europa noch nachzuweisen ist, möchte ich kurz aufmerksam machen, auf *Dipl. apiculatum* Evans (Botanical Gazette Bd. 34, S. 372. 1902), das in Nordamerika an mehreren Stellen gefunden wurde.

Die Art gleicht habituell dem *D. taxifolium* oder *D. obtusifolium*, unterscheidet sich aber hiervon durch zugespitzte Lappen und autözischen Blütenstand.

## 236. **Diplophyllum ovatum** [1] (Dicks.) Stephani, Spec. Hep. IV. S. 110 (1910).

Synonyme: Jungermannia ovata Dickson, Plant. Crypt. Brit. Fasc. 3. S. 11 (1793).

Lophozia ovata Howe, Mem. Torr. Bot. Club 7 S. 111 (1899).

Sphenolobus ovatus Schiffner, Krit. Bemerkungen zu Ser. IV der Hep. eur. exs. „Lotos“ 1905 Nr. 3 Sep. S. 60

Jungermannia Dicksoni Hooker, Brit. Jungerm. Taf. 48 (1813).

Diplophyllum Dicksoni Dumortier, Rec. d'observ. S. 16 (1835).

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 199! 200!

Husnot, Hep. Galliae Nr. 29.

[1]) ovatus = eiförmig, d. h. die Unterlappen

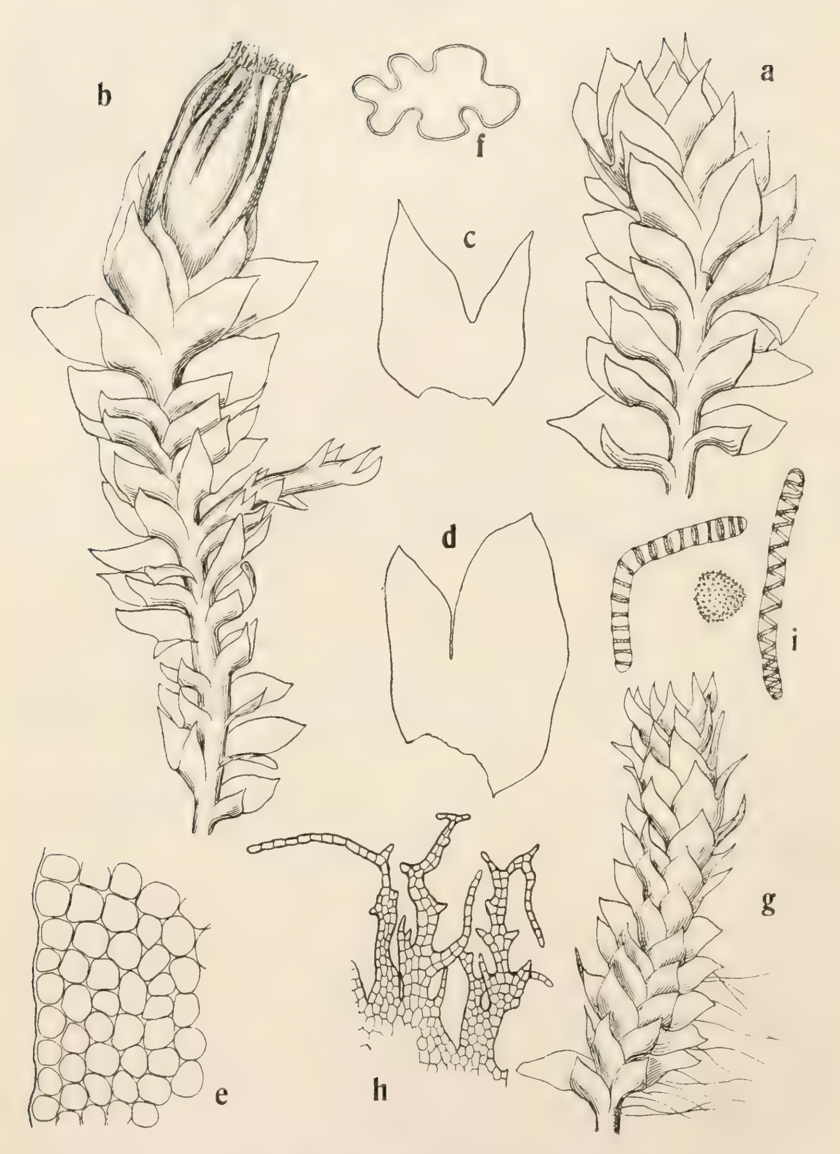



Fig. 108. Diplophyllum ovatum.

a sterile, b Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{17}/_{1}$; c und d ausgebreitete Blätter, Verg. $^{40}/_{1}$; e Blattrandzellen, Verg. $^{350}/_{1}$; f Perianth-Querschnitt, Verg. $^{40}/_{1}$; g ♂ Pflanze, Verg. $^{17}/_{1}$; h Stück der Perianthmündung, Verg. $^{100}/_{1}$; i Spore und Elateren, Verg. $^{420}/_{1}$.

Zweihäusig. In dichten, braungrünen bis gelblichen, flachen Rasen an Felsen. Stengel niederliegend oder aufsteigend, am Grunde verästelt, mit langen Rhizoiden. Blätter ziemlich dicht gestellt, den Stengel $^1/_2$ umfassend, ohne daran herabzulaufen, nach vorwärts gerichtet, kielig gefaltet, bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, lanzettliche, zugespitzte, ganzrandige oder gegen die Spitze gekerbt-gezähnte Lappen geteilt. Oberlappen in spitzem Winkel zum Stengel angewachsen, seltener ihm nahezu parallel gerichtet, 7 und mehr Zellen breit, vom Stengel abstehend. Unterlappen doppelt so groß, zugespitzt-eiförmig bis lanzettlich in einem Winkel von etwa $40^0$ zum Stengel angewachsen. Ein scharfer Blattkiel ist nicht immer vorhanden. Kommissur schwach gekrümmt. Kutikula glatt bis fein warzig. Zellen rundlich, in den Ecken deutlich verdickt, in der Blattmitte 20—25 $\mu$. Perianth länglich-eiförmig, ragt zu $^3/_4$ aus den Hüllblättern heraus, bis weit herab tief gefaltet, an der weiten, abgestutzten Mündung ausgebleicht und in lange, geweihartig verzweigte, vielzellige Lappen oder Zähne zerschlitzt, die an älteren Perianthien aber oft schon abgefallen sind. ♀ Hüllblätter etwas größer als die Blätter, umhüllen das Perianth im unteren Drittel, Lappen fast gleichgroß, mitunter gezähnt. Hüllunterblätter mitunter vorhanden, sehr klein, lanzettlich. Kapsel rotbraun, oval. Kapselwand 5zellschichtig, die äußerste Zellage aus größeren Zellen als die inneren. Sporen mit kurzen, stumpfen Stacheln, gelbbraun, 15 $\mu$ breit. Elateren 8—12 $\mu$ breit, gerade gestreckt, mit nur einer eng gewundenen Spiralfaser oder mit ringförmigen Wandaussteifungen. ♂ Pflanzen mit den ♀ im gleichen Rasen, etwas schmächtiger, mit endständigen ♂ Ähren, deren Hüllblätter am Grunde bauchig gehöhlte Oberlappen mit je 1—2 kurzgestielten Antheridien tragen. Gemmen nicht bekannt. Sporogonreife von Frühjahr bis Sommer.

**Unterscheidungsmerkmale:** Über die bei den einzelnen Autoren verschiedene Stellung der Pflanze wurde schon S. 588 der ersten Abt. dieses Werkes berichtet und ebenfalls darüber, daß die Gattungen *Sphenolobus* und *Diplophyllum* durch diese Art eng miteinander verknüpft sind. Im übrigen ist *D. ovatum* eine ausgezeichnete Art, die, einmal richtig erkannt, mit einer anderen kaum mehr verwechselt werden kann.

Unter den hier aufgeführten *Diplophyllum*-Arten steht sie dem *D. gymnostomophilum* näher, das aber andere Blattlappen, anderes Zellnetz am hinteren Rande des Unterlappens, anderes Perianth und vor allem stets reichlich Gemmen besitzt. Sehr charakteristisch sind die Sporen und vor allem die bisher offenbar noch nicht genauer untersuchten Elateren. Im Gegensatz zu allen verwandten Arten besitzen sie ein nur einfaches Spiralband (ähnlich wie die *Jubuloideen*). Mitunter wird die Elatere auch durch in Abständen stehende, ringförmige Verdickungen ausgesteift oder es findet sich in derselben Elatere teils ein Spiralband, teils einzelne Ringversteifungen vor. Dieser merkwürdige Bau der Elateren wurde von mir an allen Exemplaren, die ich mit Sporogonien besitze und die aus den verschiedensten Gegenden stammen, nachgewiesen. Es handelt sich darnach um ein für die Art sehr charakteristisches Merkmal.

**Vorkommen und Verbreitung:** *D. ovatum* lebt fast stets in Gesellschaft anderer Moose an halbschattigen Felsen und zwar fast nur auf Urgestein, seltener an Laubholz, z. B. an Birken, sehr selten an Nadelholz-Stämmen, oder auf humoser Erde. Es ist in den unteren Berglagen zu Hause und steigt in Skandinavien höchstens bis 500 m, in Schottland ausnahmsweise bis 1000 m. Hier ist es aber im Gegensatz zu den unteren Berglagen selten. *D. ovatum* hat eine ganz merkwürdige Verbreitung. Es ist sehr verbreitet in Schottland, England und Irland und zwar vor allem auf der Westseite. Häufig tritt es längs der Küste in Norwegen auf, seltener in Schweden.

Auf dem europäischen Festlande wurde die Pflanze dagegen nur vereinzelt gesammelt wie in Nord- und Mittelfrankreich, in Belgien und in Thüringen. Die Angaben aus dem Alpenzuge bedürfen noch der Nachprüfung. Nach diesen Angaben hätten wir es mit einer arktischen Art zu tun, die auf dem europäischen Kontinent nur vereinzelt auftritt.

Da das Moos auch aus Alaska, Kalifornien und Japan bekannt geworden ist, scheint es ein sehr weites Gebiet der nördlichen Halbkugel zu besiedeln.

**Standorte:** Der einzige sichere Standort im engeren Gebiete dieser Flora liegt im Thüringer Wald bei Oberhof, wo die Pflanze auf Porphyr an zwei Stellen gefunden und damit die deutsche Flora um eine interessante Art bereichert wurde. Perianthien waren nur spärlich vorhanden. (1904 K. Osterwald)! Salzburger Alpen, zwischen Pohlia Zierii (nach Hübener). Dieser Standort gehört möglicherweise nicht hierher. Leider sah ich kein Material. Belgien, Lütticher Ardennen, an Felsen zwischen Moosen (Libert). Frankreich, Dép. Manche, Forêt de Mortain bei Cherbourg (de Brébisson 1831). Haute-Vienne, zwischen Berssac und Saint-Sulpice-Laurière in Felsspalten (Lamy). Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 29. Nach Payot (Rev. bryol. 1888 S. 17 ff) soll das Moos auch im Montblancgebiet vorkommen: Les Montées, Vandagne et sous Salvan (Bernet). Ob hier nicht eine Verwechslung vorliegt, wäre noch festzustellen. In England, Irland und Schottland von sehr zahlreichen Stellen bekannt und in vielen Gegenden häufig, vor allem auf der Westseite der Inseln. Fär Öer auf Syderö, Hestö, Strömö, Österö (nach Jensen). In Norwegen in den Küstenstrichen gemein, aber auch

bis zu den östlichen Enden der tiefsten Fjorde, hier jedoch seltener. Nördlichster Standort Svolvaer in Lofoten bei 68° 15′ n. Br. In Schweden: Uppland, Runmarö (1909 Persson)! östlichster Standort. Nach Nees (Naturg. I. S. 252) soll die Pflanze auch in Lappland vorkommen; es scheint das aber ein Irrtum zu sein, da ich diese Angabe sonst nirgends bestätigt finde. Alaska, Yakutat, in geringer Menge (Trelease) det. Evans. Kalifornien (nach Howe), Japan (nach Stephani).

**237. Diplophyllum gymnostomophilum**[1]) Kaalaas, Beitr. z. Lebermoosfl. Norwegens, Vid. Selsk. Skrifter 1898 Sep. S. 4 (1898).

Synonyme: Scapania gymnostomophila Kaalaas, Bot. Notiser 1896 S. 21. Sphenolobus gymnostomophilus Schiffner, Bryol. Fragmente Nr. 50, Österr. bot. Zeitschr. 1908 Nr. 10.

Zweihäusig. In flachen Überzügen oder zwischen Moosen vor allem *Gymnostomum rupestre* und *G. curvirostre* auf Felsen. Stengel bis 2 cm lang, einfach, unterhalb der Perianthien oft gabelig verzweigt, mit zahlreichen, langen Rhizoiden besetzt, ziemlich dicht beblättert. Blätter umfassen den Stengel $^1/_2$, ohne herabzulaufen, nicht rein seitlich, sondern mehr oder weniger stark nach vorn gerichtet, bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, kielig gefaltete, völlig ganzrandige Lappen geteilt. Oberlappen eiförmig bis rechteckig, stumpf, in einem Winkel von ca. 45° am Stengel angewachsen, vom Stengel etwas abstehend. Unterlappen 3–5 mal so groß, zugespitzt-eiförmig, rechtwinkelig zum Stengel angewachsen, mitunter infolge Gemmenbildung in eine Spitze auslaufend. Hinterrand gebogen, Vorderrand gerade. Kommissur seicht gebogen; gewöhnlich ist das Blatt einfach umgebogen, seltener findet sich ein kurzer Kiel. Zellen in den Ecken schwach verdickt, im ganzen Blatt ziemlich gleich groß, in der Blattspitze 10—12 $\mu$, in der Blattmitte 20 $\mu$ diam., chlorophyllreich. Am hinteren Blattrand des Unterlappens finden sich eine oder mehrere Reihen wasserheller, quadratischer, derbwandiger Zellen von 10—12 $\mu$ Weite, welche schon bei schwacher Vergrößerung zu erkennen sind. Kutikula warzig rauh. Perianth eiförmig, in der oberen Hälfte gefaltet, schwach von oben und unten zusammengedrückt, an der verengten Mündung kurz gezähnt. ♀ Hüllblätter wie die übrigen Blätter, nur etwas größer. Unterhalb steriler Perianthien entspringen gewöhnlich

[1]) gymnostomophilus = Gymnostomum-Arten (als Unterlage) liebend.

Äste, welche diese zur Seite drängen. ♂ Pflanze schlanker, in besonderen Rasen, mit interkalaren oder endständigen ♂ Ähren, deren Hüllblätter am Grunde wenig bauchig gehöhlt sind. Antheridien einzeln. Gemmen in rotbraunen Häufchen an den Blattzipfeln der oberen Blätter, fast stets vorhanden, eiförmig, zweizellig, 15×20 μ diam. Sporophyt bisher unbekannt.

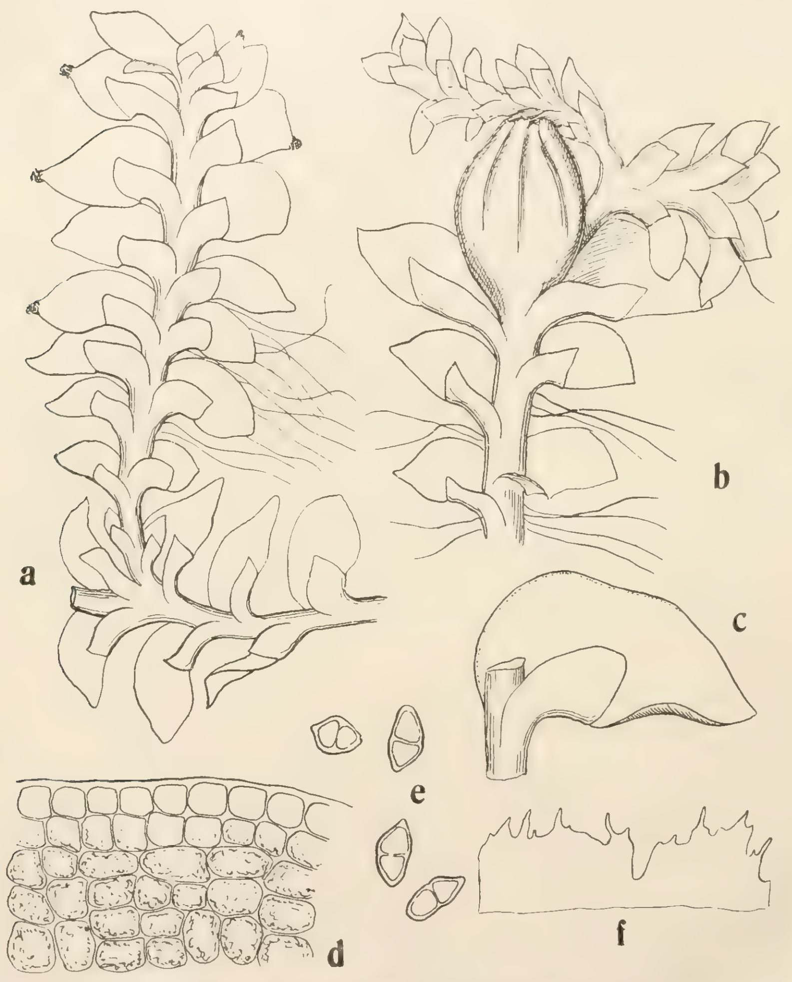



Fig. 109. Diplophyllum gymnostomophilum.
a Stück einer Gemmen tragenden Pflanze, Verg. 20/1; b Perianth tragende Pflanze, Verg. 20/1; c einzelnes Blatt, Verg. 50/1; d Zellen am hinteren Blattrande, Verg. 440/1; e Gemmen, Verg. 440/1; f Perianthmündung, Verg. 100/1.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze gleicht sehr einer *Scapania*, etwa der *S. calcicola* oder *S. curta*, und wurde deshalb, bevor Perianthien bekannt waren, auch hierher gestellt. Andererseits hat sie habituell einige Ähnlichkeit mit *Sphenolobus exsectus*, vor allem wegen der vorwärts gerichteten Blätter.

Man wird sie leicht von allen übrigen *Diplophyllum*-Arten durch die einer Scapania ähnliche Blattform und die ganzrandigen Lappen unterscheiden können, außerdem aber noch durch die zwar nicht immer, aber häufig vorhandene chlorophyllfreie Reihe quadratischer Zellen am hinteren Rande des Unterlappens und durch die zweizelligen Gemmen.

**Vorkommen und Verbreitung.** Das Moos lebt fast immer an feuchten, schattigen Felsen, besonders an Kalk und Schiefer, seltener an Gneis und Granit, gerne neben Wasserfällen und vor allem in Gesellschaft von *Gymnostomum*-Arten, *Amphidium Mougeotii* etc.

In Norwegen, wo sie zuerst beobachtet wurde, scheint sie weit verbreitet zu sein vom Meeresspiegel bis in die Alpenregion und nordwärts bis 66° 30′ n. Br. Außer von diesen nordischen Standorten ist die Pflanze noch bekannt geworden aus dem Schweizer Jura, wo sie Meylan zuerst für Mitteleuropa nachwies[1]) (Bull. Herb. Boissier 1906 S. 500) aus Graubünden, den Pyrenäen, aus Schottland, Schweden, Nordamerika und aus der Arktis Nordamerikas.

Wir haben es also mit einer verbreiteten, aber doch in Mitteleuropa bisher nur äußerst selten gesammelten Pflanze zu tun, die jedoch mit Sicherheit noch von weiteren Standorten zu erwarten ist.

**Standorte:** Schweiz, auf nassen Kalkfelsen im Jura in der Umgebung von La Chaux (1906 Meylan)! Creux du Van 1350 m ♂ (1906 Meylan). Graubünden, auf Schieferfelsen in der Nollaschlucht bei Thusis c. per. (1912 K. M.)! Frankreich, Pyrenäen, Plateau de Pailla bei Gavarnie 1300 m (1907 Douin und Corbière) det. Schiffn. Schottland, South Aberdeen, earth among schistose rocks, Glen Beag (Nicholson 1912). Norwegen, Umgegend von Christiania: Ekeberg auf Gneis; Stygdalen auf Granit; an den Lysakerelv sehr häufig; Maerradalen und Huseby; Barnetjern; Eg bei Christiansand und Vik in Sogn (Kaalaas). Gudbrandsdalen: an der Stulsbro; bei Vaalebro und Randklev in Ringebu und bei Vinstra in N. Fron (Kaalaas)! Dovre: im Sprenbaeksdal auf Knudshö bei 1400 m. Vang in Valders an der Bergselv (Kaalaas)! Lille, Elvedalen (1887 Lindberg). Nordland: Naevernaes in Mo, Ranen bei 66° 30′ n. Br. (Kaalaas). Schweden, Herjedalen, Hede Ulfberget 700 m (1899 Persson)! Nordamerika, Willoughby, Vermont, auf feuchten Kalkfelsen bei Limestone ca. 600 m (1913 Evans und Lorenz)! Amerikanische Arktis, König Oskar Land bei 78° n. Br. (Simmons) det. Bryhn.

[1]) Die Angabe Schiffners, in Österr. bot. Zeitschr. 1908 Nr. 10, er habe sie zuerst für Mitteleuropa nachgewiesen, ist also unzutreffend.

In der Bearbeitung der Bryophyten der zweiten norwegischen Polarexpedition (Videnskab. Selskab. i Kristiania 1906 S. 48) beschreibt Bryhn ein in der amerikanischen Arktis an mehreren Stellen gesammeltes *Diplophyllum incurvum* Bryhn und Kaalaas n. sp. und bemerkt, die neue Art stehe wahrscheinlich dem *D. gymnostomophilum* am nächsten.

Um die Verwandtschaft der letzten Art zu studieren, untersuchte ich auch *D. incurvum*, das ich von Herrn Dr. Bryhn selbst erhalten habe.

Die Blätter besonders am unteren Stammteil sind hier aber gar nicht wie bei *Diplophyllum* gestaltet. Der Oberlappen ist $^3/_4$ so groß als der Unterlappen, die Blätter sind nicht gekielt, sondern fast flach ausgebreitet, unterschlächtig angewachsen, sie stehen nach vorn, gleichen sehr denen von *Sphenolobus*-Arten z. B. *S. Michauxii*. Ich vermute darum, daß diese neue arktische Art zur Gattung *Sphenolobus* zu stellen ist. Da mir nur sehr spärliches Material und nur von einem Standort vorlag, kann ich diese Frage nicht endgültig entscheiden. Jedenfalls ist aber eine nähere Verwandtschaft mit *D. gymnostomophilum* nicht vorhanden.

---

**Literatur zur Gattung Diplophyllum.**

Nicholson, Mosses and Hepatics of South Aberdeen. Journ. of Botany Bd. 51, 1913, S. 158. Beschreibung und Bemerkungen zu D. gymnostomophilum.

Kaalaas, Beiträge zur Lebermoosflora Norwegens. Vidensk. Skrifter I Math. naturv. Kl. 1898 Nr. 9. Beschreibung und Abbildungen des D. gymostomophilum.

---

# LXIX. Gattung: **Scapania.**

Dumortier. Rec. d'observat. S. 14 (1835).

(Name von σκαπάνιον (scapanion) = Hacke, Spaten, wegen der Gestalt des Perianths.)

Synonyme: Martinellius Sect. a. Gray S. F., Nat. Arrang. Brit. Pl. I. S. 691 (1821). z. T.
Martinellia Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 518 (1874).
Radula Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1823) z. T.
Radula sect. II Scapania Dumortier, Sylloge Jungerm. S. 38 (1831).
Plagiochila sect. II Scapania Nees und Montagne in Nees, Naturg. europ. Leberm. III S. 515 (1838).

Zweihäusig (nur äußerst selten einhäusig). ♂ und ♀ Pflanzen im gleichen oder in getrennten Rasen. Stengel niederliegend oder



Fig. 110. Scapania nemorosa. Pflanze mit Sporogon, Verg. $^{15}/_{1}$.

aufrecht, entspringen meist einem rhizomartigen, niederliegenden Stamm, nur wenige mm bis 10 cm und noch länger, mit derbwandigen kleinen Rindenzellen, nur am Grunde oder am ganzen Stengel mit Rhizoiden. Verzweigung seitlich, aber nicht aus der Achsel der Blätter, sondern etwas oberhalb und rückwärts, an der Anwachsstelle des Unterlappens, der dadurch oft zurückgedrückt wird. Daneben kommt auch, allerdings selten, interkalare Verzweigung aus der Stengelunterseite vor. Blätter $\pm$ dicht und ausgezeichnet zweireihig gestellt, sodaß die Pflanzen von vorn gesehen flach und breit, von der Seite dagegen nur sehr schmal sind. Sie laufen am Stengel oft mehr oder weniger herab, sind $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$, selten sogar bis zum Grunde in zwei, meist ungleich große Lappen geteilt, die gegeneinander gebogen sind, sodaß das Blatt ausgezeichnet kielig gefaltet erscheint. Die Verwachsungsstelle beider Blattlappen, der Kiel, ist meist mehrzellschichtig, gerade oder gekrümmt und entsendet bisweilen sog. Kielflügel, die ganzrandig oder gezähnt, selten auch in Zweizahl vorhanden sind. Blattränder entweder ganzrandig oder mit ein- bis mehrzelligen Zähnen besetzt. In den Blattachseln können zahlreiche Schleimpapillen auftreten. Oberlappen in der Form dem Unterlappen ähnlich, aber gewöhnlich kleiner, rundlich-quadratisch bis eiförmig oder rechteckig, über den Stengel übergreifend, oder ihn nur zur Hälfte deckend, am Grunde den

Stengel $^1/_2$ umfassend und daran bei einzelnen Arten herablaufend, konvex oder ± vom Stengel abstehend, selten ganzrandig. Seine Form beeinflußt wesentlich das Aussehen der Pflanzen. Unterlappen wie der Oberlappen, aber größer, greift nicht über den Stengel hinüber, läuft gewöhnlich daran ein Stück weit herab, fast stets zurückgebogen, selten vorwärts gekrümmt, stärker gezähnt als der Oberlappen. Unterblätter fehlen. Zellen in der Größe verschieden, auch im gleichen Blatt verschieden groß, in den Ecken meist verdickt, besonders an Pflanzen von trockenen Standorten. Kutikula glatt oder papillös. ♀ Hüllblätter wie die Blätter und auch kaum größer. Perianth am Stengelende, durch Seitensprosse ab und zu zur Seite gedrängt, von der Vorder- und Rückseite in der oberen Hälfte flach gedrückt, nur bei einer kleinen Gruppe (*Plicaticalyx*) ist es ± zylindrisch, aus den Hüllblättern $^1/_2$ bis $^3/_4$ herausragend, spatenförmig, Mündung gerade abgestutzt, vor dem Sporogonaustritt zurückgebogen, ganzrandig oder meist gezähnt. Kapsel länglichrund, mit 4—5 zellschichtiger Wandung. Außenschicht großzellig, mit knotigen Verdickungen, Innenschichten mit Halbringfasern. Kapselstiel im Querschnitt mit etwas größeren Außenzellen und zahlreichen Innenzellen. Sporen glatt oder papillös, meist um $^1/_3$ breiter als die zweispirigen Elateren. Antheridien langgestielt, zu mehreren in den Achseln der bauchig gehöhlten Hüllblätter zusammen mit verschieden gestalteten Paraphysen. Die ♂ Ähren, aus mehreren Blattpaaren gebildet, stehen endständig oder interkalar. ♂ Hüllblätter fast stets zahnlos, Blattlappen meist fast gleich groß. Für die Artunterscheidung sind die Andrözien in der Regel kaum zu verwerten. Gemmen an den Blattzipfeln der obersten Blätter, ein- oder zweizellig, rotbraun, rundlich, oval oder eckig.

Bei einer Art dieser Gattung (*S. curta*) konnte Schiffner eine Ausnahme von der bei den akrogynen Jungermannien regelmäßig terminalen Stellung der Archegonien nachweisen, denn bei diesen Pflanzen fanden sich entfernt vom Sproßscheitel in den Blattachseln unterhalb unentwickelter Perianthien Gruppen von Archegonien zwischen Paraphysen vor. Die Stellung der Archegone entsprach also hier ganz der sonst für die Antheridien üblichen.

Dieselbe Art bot auch hinsichtlich der Stellung der Gemmen eine Ausnahme, indem solche außer an den Blattzipfeln der Sproßenden sich auch aus der Perianthfläche und zwar sowohl der Innen- wie Außenseite ent-

wickelten. Auch Hüllunterblätter, die sonst der Gattung fehlen, kann man gelegentlich bei dieser an morphologischen Abnormitäten reichen Art finden.

Die Gattung *Scapania* ist unter den europäischen Lebermoosgattungen neben *Lophozia* die artenreichste. Die Gattung *Lophozia* ist jedoch leichter zu gliedern, weil sie aus drei deutlich unterscheidbaren Subgenera zusammengesetzt ist. Die europäischen *Scapanien* lassen sich dagegen nicht in Subgenera zerlegen, wodurch natürlich die Übersichtlichkeit sehr erschwert wird.

Eine Art ist auch aus der Tertiärzeit bekannt. Sie wurde, in Bernstein eingeschlossen, an der Ostpreußischen Küste gesammelt (Material im Naturh. Museum in Danzig) und von Gottsche *Scapanites acutifolius* genannt.

## Geschichtliches.

Im ersten Bande von Nees Naturgesch. (1833) finden wir die Scapanien zwar noch nicht als besondere Gattung, wohl aber als scharf begrenzte Gruppe mit der Bezeichnung „*Jungermannia Subtribus II Jungermanniae propriae Subdivisio I Nemorosae genuinae*" angeführt. 12 Arten, von denen 11 jetzt noch Gültigkeit haben, rechnet Nees damals schon hierher. Bei Abschluß der Naturgeschichte der europ. Lebermoose (1838) finden wir in Bd. IV die Scapanien als Untergattung bei *Plagiochila* eingereiht, obwohl Dumortier schon im Jahre 1835 *Scapania* als besondere Gattung aufgestellt hat. Durch die Synopsis hepaticarum (1844) gelangte dann die Gattung zu allgemeiner Annahme, die Arteinheiten wurden aber wenig mehr studiert, denn innerhalb 50 Jahren nach dem Erscheinen des I. Bandes von Nees Naturgeschichte wurden nur ½ Dutzend weitere Arten beschrieben. In den 80er und 90er Jahren haben uns dann verschiedene Autoren mit mehreren neuen Spezies bekannt gemacht.

Von 1900 ab setzten die Untersuchungen an Scapanien wieder lebhafter ein und innerhalb 10 Jahren wurden 10 weitere europäische Arten beschrieben, von welchen aber 3 als Arten wieder einzuziehen sind.

Um jene Zeit habe auch ich mit der monographischen Bearbeitung der schwierigen Gattung begonnen, die nach mehreren vorläufigen Mitteilungen im Jahre 1905 veröffentlicht wurde und die Beschreibung und Abbildung aller bis dahin bekannt gewordenen Scapania-Arten enthält. Fast gleichzeitig ist auch von Massalongo eine kleinere Zusammenfassung über die Scapanien Italiens erschienen.

Das Jahr 1907 brachte dann eine Abhandlung von Arnell und Jensen über die Moose des Sarekgebirges, worin wichtige Bemerkungen zu der Gattung neben der Beschreibung zweier neuen sog. kleinen Arten zu finden sind. Die dritte dort erwähnte nov. spec. (*S. lapponica*) gehört dagegen in das Genus Lophozia. Die Bearbeitung der Gattung durch Stephani in seinen „Species hepaticarum" wurde im Jahre 1910 gedruckt. Meine 1905 veröffentlichten Untersuchungsergebnisse wurden darin aber nur zum Teil verwertet. Zwei von Stephani an dieser Stelle für das europäische Florengebiet beschriebene neue Arten stimmen mit schon bekannten überein.

Da ich mich seit 1905 infolge der Inangriffnahme anderer Arbeiten mit der Gattung nicht mehr eingehender beschäftigen konnte, habe ich das ganze Material für dieses Handbuch nochmals durchgearbeitet.

## Verbreitung der Gattung und der Arten.

Die Gattung *Scapania* beschränkt ihr Vorkommen fast ganz auf die nördliche Halbkugel, wo sie über Europa, Amerika und Asien in annähernd gleicher Artenzahl verbreitet ist.

Aus der Äquatorialzone sind nur wenige Scapanien bekannt und von der südlichen Halbkugel wurden bisher überhaupt keine nachgewiesen. Hier wird unsere Gattung durch die ebenfalls sehr artenreiche Gattung *Schistochila* vertreten, die sich bis in die Antarktis hinein ausbreitet.

Die Scapanien haben also in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel ihre hauptsächlichste Verbreitung und treten hier vielfach in großer Menge auf. Aber sie dringen auch weit in die Arktis vor. Arten, die nur in der äußersten Arktis gefunden werden, gibt es nur ganz wenige, wie *S. spitzbergensis*, *S. Simmonsii* und *S. microdonta.* Ebenso sind nur einige und meist nicht sehr weit verbreitete Arten den tropischen Regionen allein eigen. Da es sich hierbei ausschließlich um exotische Arten handelt, gehe ich auf sie hier nicht näher ein und verweise auf meine Monographie der Gattung Scapania.

Die etwa 80 bisher bekannt gewordenen Scapanien verteilen sich über die verschiedenen Erdteile in folgender Weise:

| | Zahl der Arten in | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Europa | Amerika | Asien | Ozeanien |
| Insgesamt | 34 | 29 | 42 | 5 |
| Kosmopolitisch im gemäßigten Klima | 8 | 9 | 8 | — |
| Endemisch | 15 | 9 | 28 | 4 |

In Europa endemisch sind folgende Arten:

1. S. aspera
2. S. calcicola
3. S. carintiaca
4. S. crassiretis
5. S. Degenii
6. S. gracilis?
7. S. helvetica
8. S. hyperborea
9. S. intermedia
10. S. Kaurini
11. S. Massalongii
12. S. nimbosa
13. S. obscura
14. S. sarekensis
15. S. vexata.

Von diesen dürfte bei genauerem Suchen eine Anzahl auch noch in Nordamerika oder in Asien nachzuweisen sein.

Auffallend groß ist unter den europäischen Scapanien der Prozentsatz an arktisch-alpinen Arten, die also sowohl in den Gebirgen Mitteleuropas wie

in Nordeuropa verbreitet sind. Es sind das 20 Arten oder 59 % der europäischen Scapanien.

Von diesen 20 arktisch-alpinen Arten sind 14 auch in Nordamerika oder Nordasien oder in allen drei Kontinenten gefunden worden, sie haben also eine zirkumpolare Verbreitung.

Dieser großen Gruppe steht eine kleinere arktisch-alpine Gruppe mit engerer, auf Europa beschränkter Verbreitung gegenüber. Hierzu sind zu zählen:

| | |
|---|---|
| 1. S. calcicola | 4. S. intermedia |
| 2. S. crassiretis | 5. S. Massalongii |
| 3. S. helvetica | 6. S. obscura. |

Als typisch alpine Arten können wir augenblicklich nur *S. aspera*, *S. carintiaca* und *S. vexata* bezeichnen. Von den beiden letzten Arten ist es fraglich, ob sie nicht später auch in anderen Gegenden gefunden werden. *S. aspera* ist dagegen genügend bekannt, um sie als alpine Art ansprechen zu können, denn gegenüber ihrem häufigen Vorkommen in Mitteleuropa, vor allem im Alpenzuge, in den Pyrenäen und in dem Apennin wird sie in den Nordländern sehr selten.

Als rein arktische Arten sind bekannt *S. hyperborea*, *S. Kaurini*, *S. sarekensis* und *S. spitzbergensis*. Hierzu kommt noch die in Europa zwar noch nicht gefundene, aber sicher auch hier vorkommende *S. Simmonsii.*

Auch von diesen Arten dürften sich einige später vielleicht als arktisch-alpin herausstellen.

Als westeuropäisch-atlantische Arten sind *S. compacta* und *S. gracilis* aufzufassen, mit der Ostgrenze im Alpenzuge. *S. compacta* und vielleicht auch *S. gracilis* wurden aber auch vereinzelt an der Ostküste Nordamerikas gefunden.

Als pontisch-asiatische Art kann vielleicht *S. verrucosa* gelten, mit der westlichen Verbreitungsgrenze im Alpenzuge.

*S. nimbosa* ist ein Endemismus von Irland und *S. planifolia* kommt außer in Großbritannien und Südnorwegen noch im Himalaya und auf Hawaii vor.

## Formenkreise.

Daß eine Gattung, die durch 34 Arten mit teilweise nur geringen Unterschieden in Europa vertreten ist, an sich schon Schwierigkeiten für die Erkennung der Arten bereiten wird, ist naheliegend. Die Scapanien sind aber zudem noch sehr formenreich und deshalb gehören sie mit zu den am schwersten richtig zu erkennenden Lebermoosen.

Die Formenabänderungen lassen sich in vielen Fällen als Folge des Standortes erkennen. Derartige Abweichungen äußern sich z. B. in stärker verdicktem Zellnetz und derberer Beschaffenheit der ganzen Pflanze. Abänderungen in der Textur sind z. B.:

1. *S. curta* — *S. curta var. rosacea* und *S. helvetica*
2. *S. irrigua* — *S. irrigua var. remota* und *S. hyperborea*

3. *S. paludicola — S. paludicola var. Kaalaasii* und *S. Simmonsii*
4. *S. nemorosa — S. nemorosa var. marchica* und *S. crassiretis.*

Hierbei stellt die zuerst genannte Art die Form mit dünnwandigem Zellnetz, die zweite eine Varietät davon mit stark verdickten Ecken und die dritte Art das Extrem in dieser Richtung dar.

Eine andere öfter wiederkehrende Abänderung findet sich bei Arten mit ungleichgroßen Blattlappen. Solche bilden Formen mit gleichgroßen Lappen wie z. B.

1. *S. undulata* und ihre *var. aequatiformis*
2. *S. paludosa* „ „ *var. isoloba*
3. *S. aspera* und *S. Degenii*

und umgekehrt besitzt *S. compacta* mit gleichgroßen Lappen eine Varietät *Biroliana,* deren Oberlappen kleiner als der Unterlappen ist. Diese Abänderungen sind nicht ohne weiteres als Standortserscheinungen aufzufassen.

Eher dürfte das vielleicht bei einer Gruppe von Abänderungen möglich sein, bei der die Teilung der Blätter tiefer als in der Regel und die Kommissur halbkreisförmig gebogen und gewöhnlich geflügelt ist, während die Ausgangsart kaum gekrümmte Kommissur aufweist, wie z. B.

1. *S. undulata* und *S. paludosa*
2. *S. irrigua* und *S. paludicola*
3. *S. nemorosa* und ihre *var. alata.*

Vielfach sind Farbenvarietäten, wobei vor allem purpurrot und schwarzbraun eine Rolle spielen und als Standortsanpassungen aufgefaßt werden können. Auch ganzrandige Blätter bei Arten, die sonst einen gezähnten Blattrand aufweisen, kommen sehr zahlreich vor.

## Verwandtschaftsgruppen.

Die große Artenzahl der Gattung und die Unmöglichkeit, sie in Subgenera zu zerlegen, ergibt das Bedürfnis, in anderer Weise eine übersichtliche Gliederung stattfinden zu lassen und zwar nach Verwandtschaftsgruppen.

In den „Vorarbeiten zur Monographie der Gattung Scapania“ 1901 habe ich zum erstenmal eine solche Gruppierung vorgenommen, die dann in der Scapania-Monographie weiter ausgebaut wurde. Auch hier benutze ich sie, ebenfalls wieder in manchen Punkten verbessert. Um den Anschluß an *Diplophyllum* zu erreichen, das seinerseits an *Sphenolobus* anschließt, mußten die Gruppen in der vorliegenden Bearbeitung in umgekehrter Reihenfolge folgen, wie in der Scapania-Monographie.

Außerdem wurde *S. irrigua* mit ihren Verwandten als besondere Gruppe abgetrennt.

Im ganzen unterscheide ich unter den europäischen Scapanien 7 Verwandtschaftsgruppen, die nach der häufigsten und verbreitetsten Art benannt wurden. In vielen Fällen wird eine solche als Gruppenbezeichnung benutzte Art auch gleichzeitig als Ausgangspunkt für die Abzweigung sog. kleiner Arten aufzufassen sein.

In folgendem gebe ich zunächst eine Übersicht über die einzelnen Gruppen mit ihren Arten:

**Übersicht der europäischen Scapanien.**

I. Curta-Gruppe.
1. vexata
2. Massalongii
3. carintiaca
4. apiculata
5. umbrosa
6. curta
7. helvetica

II. Irrigua-Gruppe.
8. hyperborea
9. sarekensis
10. irrigua
11. paludicola
12. Simmonsii [1])

III. Undulata-Dentata-Gruppe.
13. paludosa
14. undulata
15. dentata
16. uliginosa
17. obliqua
18. Oakesi
19. intermedia
20. subalpina
21. obscura

IV. Aequiloba-Gruppe.
22. cuspiduligera
23. aequiloba
24. calcicola
25. verrucosa

V. Nemorosa-Gruppe.
26. gracilis
27. aspera
28. Degenii
29. nemorosa
30. spitzbergensis
31. crassiretis

VI. Compacta-Gruppe.
32. compacta
33. Kaurini

VII. Planifolia-Gruppe.
34. planifolia
35. nimbosa.

Unter allen europäischen Scapanien sind innige und mehrfache verwandtschaftliche Beziehungen vorhanden, die in umstehendem Schema durch Striche angegeben sind. Nur die Gruppe VII umfaßt zwei Arten, deren Anschluß an die europäischen Scapanien nicht leicht fällt. Es sind das auch Relikte aus früheren Epochen mit heutzutage z. T. ganz merkwürdiger Verbreitung.

Alle übrigen Scapanien lassen sich direkt oder indirekt von der Curta-Gruppe ableiten, die ja auch heutigentags die weiteste Verbreitung auf der nördlichen Halbkugel aufweist.

Von ihr geht eine Formenreihe mit kleinzelligen Blättern zu *S. vexata,* eine andere mit großzelligen zu *S. umbrosa.* Über *S. helvetica* und *S. hyperborea* sowie von *S. curta* direkt sind Übergänge zur Irrigua-Gruppe vorhanden.

Andererseits gestattet *S. curta* über *S. cuspiduligera* und *S. calcicola* den Anschluß der Aequiloba-Gruppe.

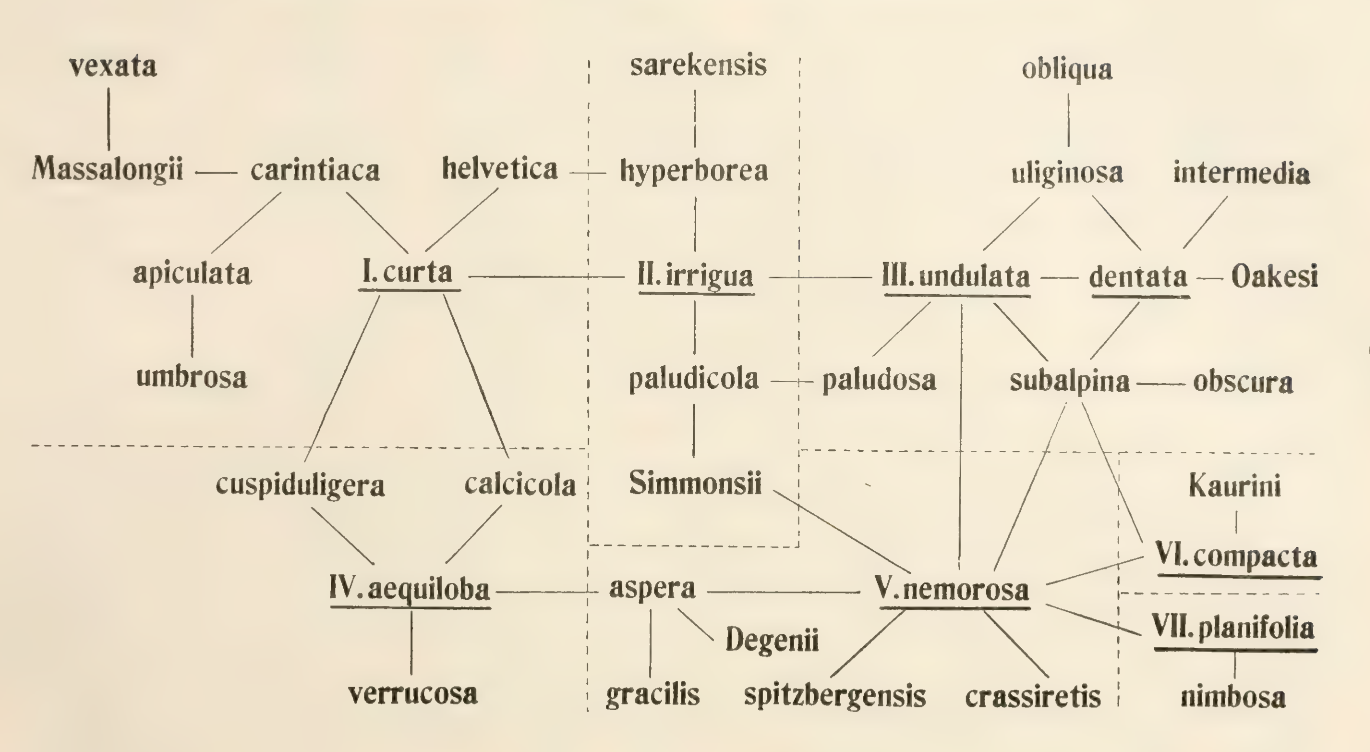
Die Irrigua-Gruppe läßt sich unmittelbar neben die Dentata-Undulata-Gruppe stellen, denn es zeigt sowohl *S. irrigua* Übergänge zu *S. undulata,* als auch *S. paludicola* zu *S. paludosa.*

Über *S. subalpina* und *S. undulata* sind Anschlüsse an die Nemorosa-Gruppe zu erreichen, die über *S. aspera* auch mit der Aequiloba-Gruppe in naher Verwandtschaft steht.

---

[1]) Bis jetzt in Europa noch nicht gefunden, aber mit Sicherheit hier zu erwarten.

Schematische Darstellung der Verwandtschaft der europäischen Scapanien.



An *S. aspera* und *S. nemorosa* einerseits und *S. subalpina* andererseits möchte ich die kleine Compacta-Gruppe anschließen, während die verwandtschaftliche Stellung der Planifolia-Gruppe, wie schon erwähnt, minder klar ist; man wird sie wohl am besten an die Nemorosa-Gruppe angliedern.

Im einzelnen sind die verwandtschaftlichen Beziehungen in den Artbeschreibungen angegeben und auch in der Anordnung auf S. 380 durch Striche zum Ausdruck gebracht, während die Artengruppen durch punktierte Linien voneinander getrennt sind.

## Winke zum Bestimmen der Scapanien.

Die Schwierigkeit der Arterkennung steigt mit der Abnahme der unterscheidenden Merkmale. Da diese gerade bei den Scapanien nicht scharf ausgeprägt sind, fällt es, selbst wenn man mit dem Bestimmen solcher Pflanzen vertraut ist, oft schwer, einzelne Arten richtig zu erkennen, zumal die meisten noch ungeheuer formenreich sind.

Es ist darum zweckmäßig, die wichtigsten für die Unterscheidung der Arten in Betracht kommenden Punkte hervorzuheben und sie auch zu einer Übersicht (S. 382—383) zusammenzustellen.

Wenn man eine *Scapania* bestimmen will, hat man auf folgendes zu achten:

1. Auf den Fundort: Holz, Fels, Erde, Urgestein, Kalk, Bergregion, Hochgebirge etc. Schon hieraus lassen sich häufig Schlüsse über die Zugehörigkeit der Art ziehen.
2. Die äußerliche Gestalt der Pflanze oder ihr Aussehen bei schwacher Vergrößerung gestattet dem Geübten die ungefähre Erkennung. Denn die Gestalt wird durch die Form der Blattlappen, die Art wie sie angewachsen sind, durch die Gestalt des Kieles und durch anderes bedingt.
3. Am wichtigsten ist jedoch das Blatt für die Arterkennung. Um genau feststellen zu können, wie es angewachsen ist, werden an einem Stengel die Blätter unter- und oberhalb des zu beobachtenden Blattes losgelöst und dieses am besten mit Methylviolett etc. gefärbt. Man kann dann leicht erkennen, ob die Lappen dem Stengel flach oder konvex aufliegen, oder ob sie von ihm abstehen, ferner ob sie über den Stengel übergreifen oder nicht, ob sie am Stengel herablaufen, ob der Kiel gerade oder gekrümmt, ob er geflügelt und der Flügel ganzrandig oder gezähnt ist u. s. w. Mitunter sind

## Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale

| Nr. | Art | Des Oberlappens | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Form | Größe z. Unterl | Befestigung am Stengel | Kiel |
| 1 | vexata | rechteckig, zugespitzt | 1:2 | nicht übergr. nicht herabl. | fast gerade |
| 2 | Massalongii | „ „ | 1:2 | wenig „ „ „ | „ |
| 3 | carintiaca | „ „ | 2:3 | nicht „ „ „ | „ |
| 4 | apiculata | „ „ | 2:3 | wenig „ „ „ | „ |
| 5 | umbrosa | eiförm. zugesp., d. Stengel fast parallel | 1:3 | nicht „ „ „ | kurz, etwas gebogen |
| 6 | curta | rechteck. bis keilf. zugesp. | 2:3 | „ „ „ „ | schwach gebogen |
| 7 | helvetica | „ abgestumpft | 1:2 | „ „ „ „ | „ „ |
| 8 | hyperborea | „ „ | 2:3 | „ „ „ „ | „ „ |
| 9 | sarekensis | eiförm., stumpf | 2:3 | „ „ „ „ | „ „ |
| 10 | irrigua | rechteckig, zugesp. | 1:2 | kaum „ „ „ | „ „ |
| 11 | paludicola | herzf., zugesp., d. Stengel fast parallel | 2:3 | weit „ kurz „ | kurz, halbkreisförmig |
| 12 | Simmonsii | nierenförmig, konvex | 1:2 | „ „ „ „ | gebogen |
| 13 | paludosa | herzf. bis kreisrund | 1:2 | „ „ „ „ | kurz, halbkreisförmig |
| 14 | undulata | oval „ „ | 1:2 | wenig „ kaum „ | schwach gebogen |
| 15 | dentata | kreisrund | 1:2—3 | kaum „ nicht „ | „ „ |
| 16 | uliginosa | nierenförm., konvex | 1:3 | nicht „ herablaufend | gebogen |
| 17 | obliqua | breitoval, flach | 1:2 | weit „ „ | „ |
| 18 | Oakesi | kreisrund bis rechteckig | 1:2 | übergr., nicht „ | schwach gebogen, grob gezähnt |
| 19 | intermedia | breit bis eiförmig | 1:2—3 | nicht übergr. nicht herabl. | gerade |
| 20 | subalpina | rundlich bis oval | 1:1 | übergr., herablaufend | fast gerade, m. Flügelzell |
| 21 | obscura | „ „ „ | 1:1 | nicht übergr., herabl. | „ „ ohne „ |
| 22 | cuspiduligera | „ „ „ sparrig abstehend | 1:1 | „ „ nicht herabl. | „ „ „ Kielknot. |
| 23 | aequiloba | rechteckig, zugespitzt | 1:1 | übergr., „ „ | „ „ |
| 24 | calcicola | „ „ | 1:2 | nicht übergr., „ „ | „ „ |
| 25 | verrucosa | „ „ | 1:2 | übergr., „ „ | „ „ |
| 26 | gracilis | nierenförmig, sparrig absteh. | 1:2—1 | „ herablaufend | schwach gebogen |
| 27 | aspera | rechteckig, fast flach | 2:3 | „ nicht herablaufend | „ „ |
| 28 | Degenii | „ schwach konvex | 1:1 | „ „ „ | „ „ |
| 29 | nemorosa | „ fast flach | 1:3—2 | „ wenig „ | „ „ |
| 30 | spitzbergensis | nierenförmig, konvex | 1:2 | „ „ „ | kurz, halbkreisf., grob gezähnt |
| 31 | crassiretis | rechteckig, „ | 1:2—3 | „ „ „ | schwach gebogen |
| 32 | compacta | „ flach | 1:1 | kaum übergr. nicht herabl. | fast gerade, ohne Kielkn. |
| 33 | Kaurini | „ „ | 1:1 | „ „ kurz „ | „ „ |
| 34 | planifolia | rundlich bis eiförmig, d. Stengel parallel gerichtet | 1:3 | weit übergr., am Grunde gelappt | fehlt |
| 35 | nimbosa | rechteckig | 1:1 | übergr., nicht herabl. | fehlt |

**der europäischen Scapania-Arten.**

| Der Blätter | | | | Gemmen | Sonstige Unterschiede |
|---|---|---|---|---|---|
| Tiefe d Teilung | Rand | Zellnetz am Rande in $\mu$ | Kutikula | | |
| 1/3 | ganz | 10—15 Eckenverd. | warzig | 2zellig, 10×14 $\mu$ | Auf morschem Holz |
| 1/2 | entfernt gezähnt | 8—10 " | punktiert | 1 " 9×12 $\mu$ | " |
| 1/3 | ganz | 7—12 " | glatt oder rauh | | " |
| 1/2 | " | 18—20 " | punktiert | 1 zellig, 9×12 $\mu$ | " |
| 3/4 | gezähnt | 15—18 " | " | 2 " 8×20 $\mu$ | " und an Felsen |
| 1/3 | ganz | 15—20 " | glatt bis punkt. | 1—2zell. 12×20 $\mu$ | |
| 1/3—1/2 | entfernt gezähnt | 12—20 " | punktiert | " " 10×20 $\mu$ | Nur im Gebirge |
| 1/2 | ganz | 12—15 starke Eckenv. | | " " 10×15 $\mu$ | Nordländer |
| 1/2 | " | 12—15 " " | glatt | 2zellig, 15×20 $\mu$ | Lappland |
| 1/2 | fast ganz | 15—20 Eckenverd. | " | 2 " 9×15 $\mu$ | |
| 3/4 | spärlich gezähnt | 15—20 " | " | 2 " 12×18 $\mu$ | |
| 1/2—2/3 | kurz " | 15—18 sternförmig | papillös | | Nur in der Arktis |
| 3/4 | ganz oder " | 15 ohne Eckenverd. | glatt | | |
| 1/2—2/3 | " " " | 15—20 " " | " | 2zellig, 12×25 $\mu$ | |
| 2/3 | scharf gezähnt | 15—20 schwache " | glatt — rauh | 1 zellig, 16 $\mu$ | Pflanz. meist rotbraun |
| 2/3 | ganz | 10—12 derbwandig | glatt | | |
| 1/2—2/3 | " | 25 dünnwandig | " | 1 zellig, 9×15 $\mu$ | |
| 1/2—2/3 | grob gezähnt | 15—20 derbwandig | punktiert | | |
| 2/3 | " " | 10—12 " | " | | |
| 1/2 | ganz oder gezähnt | 15—20 m. od. ohne Eckenv. | glatt — rauh | 2zellig, 15×25 $\mu$ | Pflanz. gelbgrün, groß |
| 1/3—1/2 | ganz | 20—25 Eckenverd. | warzig | 1—2zell., 13×17 $\mu$ | " schwarz, klein |
| 1/4 | " | 12—15 " | glatt | 2zellig, 8×16 $\mu$ | " blaßgrün |
| 1/2—2/3 | " " " | 12—15 " | papillös | " 12×20 $\mu$ | |
| 1/2 | " " " | 18—20 " | glatt | " 20×30 $\mu$ | |
| 2/3 | fein gezähnt | 6—10 " | papillös | " 10×20 $\mu$ | Gemmen dreieckig |
| 2/3 | grob " | 10—15 " | glatt — rauh | 1—2 zellig | |
| 1/2 | gezähnt | 10—12 " | papillös | 1—2 " 15×20 $\mu$ | Perianth gewimpert |
| 1/2 | spärlich gezähnt | 12—15 " | fast glatt | | Perianth ganzrandig |
| 2/3 | kurz gewimpert | 10—15 " | punktiert | 1 zellig, 8×17 $\mu$ | |
| 3/4 | dicht gezähnt | 15—17 " | " | | Nur in der Arktis |
| 2/3 | spärlich " | 10—12 sternförmig | glatt—punktiert | 1 zellig, 7×13 $\mu$ | In der Alpenregion |
| 1/4 | ganz od. schw. gez. | 15—18 Eckenverd. | " " | 1 zellig, 18×20 $\mu$ | |
| 1/3—1/2 | ganz | 15 " | warzig | " | |
| bis zum Grunde | dornig gezähnt | 10—15 sternförmig | glatt — rauh | | Nur in Nordwest- |
| " | " " | 10—12 " | rauh | | europa. |

auch Querschnitte durch den Kiel nötig, um seine Gestalt festzustellen. Ferner löst man ein Blatt so sorgfältig vom Stengel los, daß auch der Grund der Ober- und Unterlappen unversehrt bleibt und breitet das Blatt unter dem Deckglas aus. Daran

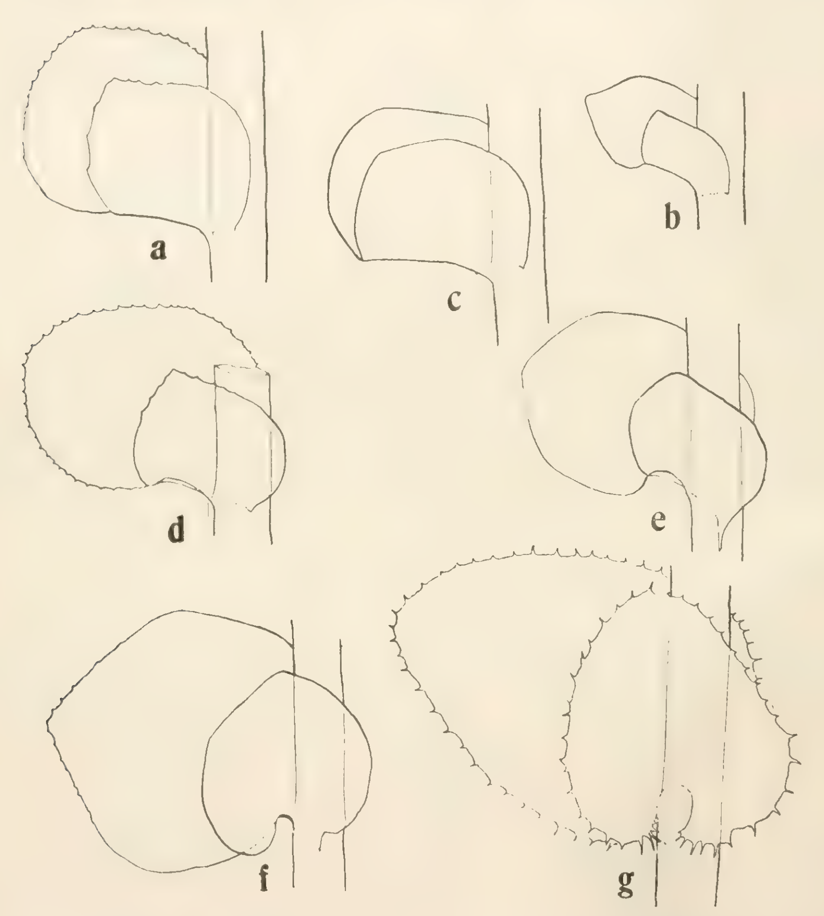



Fig. 111. Verschiedene Blattformen bei Scapanien.
**a** S. dentata, **b** S. calcicola, **c** S. compacta, **d** S. nemorosa, **e** S. obliqua, f S. paludicola, g S. planifolia, Verg. $^{25}/_{1}$.

Bei a—c Oberlappen nicht über den Stengel übergreifend, bei d—g übergreifend. a Oberlappen quadratisch bis kreisrund; b—e Oberlappen rechteckig, bei c so groß wie der Unterlappen, bei b und d—e kleiner a—d Oberlappen nicht herablaufend, e—f herablaufend, g am Grunde gelappt. f und g Oberlappen dem Stengel fast parallel gerichtet; bei f Kommissur sehr kurz, bei g fehlt sie.

beobachtet man die Form der Blattlappen, ihre Größe zu einander, die Tiefe der Blatteilung, ob die Blattränder ganzrandig oder gezähnt sind, welche Form die Zähne besitzen, ob sie nur aus 1—2 hintereinander stehenden Zellen bestehen, oder ob sie mehrzellig, dreieckig sind. Die Bucht zwischen den Zähnen kann entweder überall gleich oder unregelmäßig sein.

4. Bei vielen Arten ist auch das Zellnetz sehr charakteristisch z. B. durch Auftreten verschiedenartiger (dreieckiger, knotiger, quadratischer) Eckenverdickungen oder durch Größe. Die Zellgröße schwankt aber meistens von dem Blattrand und den Blattspitzen gegen den Blattgrund zu sehr erheblich, darum werden die Maße am Blattrand (Blattspitze) und in der Blattmitte angegeben. Auch die Stärke der Wand- und Eckenverdickungen unterliegt je nach dem Standort nicht unerheblichen Schwankungen, was man nicht außer Acht lassen darf.

5. Einzelne Arten sind durch grob oder fein papillöse Kutikula, andere durch die Form, Größe oder Farbe der Gemmen ausgezeichnet. Auch diese Merkmale können aber Schwankungen unterworfen sein.

6. Von der ♀ und ♂ Infloreszenz ist in der Regel nur das Perianth und vor allem dessen Mündung für die Arterkennung von Wert, denn sie ist entweder ganzrandig oder verschiedenartig gezähnt. Sporen und Elateren bieten nur selten Unterschiede, ebenso die ♂ Infloreszenz. Rein ♂ Rasen lassen sogar selten die Art einwandfrei feststellen, weil die Blattlappen von denen der sterilen Pflanzen erheblich abweichen können und sich häufig bei den verschiedenen Arten gleichen. Nur ganz vereinzelt *(S. Kaurini)* bietet der Blütenstand eine leichte Handhabe zur Erkennung.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blattoberlappen kleiner als der Unterlappen.

I. Oberlappen rechteckig, nierenförmig oder quadratisch, mit der Spitze nicht gegen das Stengelende, sondern spitzwinkelig dazu gerichtet.

1. Pflanzen auf morschem Holz, gewöhnlich sehr klein, nur einige mm lang.
   a. Blätter nicht gekielt, nur $^1/_3$ geteilt. Hinterer Blattrand des Unterlappens durch derbwandige, 10—15 $\mu$ weite Zellen gesäumt. **S. vexata** (S. 391).
   b. Blätter deutlich gekielt, bis $^1/_2$ geteilt, Blattrand nicht gesäumt.
      $\alpha$ Zellen am Blattrand 7—12 $\mu$ weit, derbwandig.
         † Pflanzen 1—3 mm lang. Lappen ungleichgroß, entfernt gezähnt. Blätter dicht gestellt, Perianth kurz, glockenförmig. **S. Massalongii** (S. 393).
         †† Pflanzen 4—5 mm lang. Lappen oft gleichgroß, ganzrandig. Blätter entfernt gestellt. Perianth langgestreckt, zusammengedrückt. **S. carintiaca** (S. 395).
      $\beta$ Zellen am Blattrande 15—20 $\mu$ mit knotigen Eckenverdickungen.
         † Oberlappen eiförmig, Unterlappen gegen die Spitze grob gezähnt. Kommt auch auf Sand- und Urgesteinfelsen vor. **S. umbrosa** (S. 400).
         †† Oberlappen rechteckig, wie die Unterlappen ganzrandig. Stets auf morschem Holz. **S. apiculata** (S. 397).
2. Pflanzen viel größer, fast nie auf morschem Holz (Ausnahme S. umbrosa).
   a. Oberlappen greift über den Stengel nicht oder nur unbedeutend über.
      $\alpha$ Oberlappen stark konvex, nierenförmig, Lappen völlig ganzrandig. Pflanze schwarzrot **S. uliginosa** (S. 453).
      $\beta$ Oberlappen $\pm$ flach oder abstehend, eiförmig, rechteckig bis quadratisch.
         † Unterlappen längsgestreckt, doppelt so lang wie breit.
            o An Kalkfelsen. Oberlappen vom Stengel abstehend. Unterlappen nach vorn gebogen. Habituell der S. aequiloba ähnlich. **S. calcicola** (S. 481).

oo Auf Silikatunterlage. Oberlappen flach oder schwach konvex.

* Oberlappen vom Stengel wenig abstehend, meist zugespitzt. Zellen in den Ecken schwach verdickt. In der Ebene und Bergregion.

**S. curta** (S. 405).

** Oberlappen schwach konvex, stumpf. Zellen derbwandig. Im Hochgebirge.

**S. helvetica** (S. 412).

†† Unterlappen breit-eiförmig. $1\,^1/_2$ mal so lang wie breit.

o Lappen scharf und unregelmäßig gezähnt.

* Oberlappen breit-eiförmig. Blätter sehr grob gezähnt. Pflanze blaßgrün.

**S. intermedia** (S. 461).

** Oberlappen rundlich-quadratisch. Pflanze rotbraun. **S. dentata** (S. 444).

oo Lappen ganzrandig oder nur am Stengelende und an der Spitze sehr fein gezähnt.

* Zellen in den Ecken nicht verdickt. Pflanze grasgrün, Stengel schwarz, starr.

**S. undulata** (S. 437).

** Zellen in den Ecken verdickt, an den Blattspitzen konzentrisch angeordnet.

| Pflanzen gelbgrün, schlaff, Eckenverdickungen schwach. Unterlappen doppelt so groß wie der Oberlappen. **S. irrigua** (S. 419).

|| Pflanzen braun bis rotbraun, starr. Eckenverdickungen knotig, Unterlappen doppelt so groß wie Oberlappen.

**S. hyperborea** (S. 415) und
**S. sarekensis** (S. 417).

b. Oberlappen greift über den Stengel stets deutlich über.

α Zellnetz am Blattrande 6—10 μ. Kutikula papillös.

**S. verrucosa** (S. 483).

β Zellnetz weiter.

† Oberlappen nierenförmig, stark konvex. Arktische Arten.

o Kommissur stark gebogen, Kielflügel breit gezähnt. Zellen rundlich.
**S. spitzbergensis** (S. 509).

oo Kommissur fast gerade. Kielflügel schmal, nicht gezähnt. Zellen sternförmig.
**S. Simmonsii** (S. 431).

†† Oberlappen rechteckig, flach oder schwach konvex oder nach vorwärts gebogen.

o Zellnetz mit quadratischen bis knotigen Eckenverdickungen. **S. crassiretis** (S. 507).

oo Zellen in den Ecken nicht oder schwach dreieckig verdickt.

* Zellen ohne Eckenverdickungen.

| Blätter ganzrandig oder nahezu ganzrandig. Kiel geflügelt, aber nicht gezähnt.

× Oberlappen läuft weit herab. Zellen am Rande 25 μ. Pflanze rotbraun.
**S. obliqua** (S. 456).

×× Oberlappen läuft kaum herab. Zellen am Rande 15—20 μ. Pflanze ± grün.
**S. undulata** (S. 437).

|| Blätter ringsherum grob gezähnt. Kielflügel grob gezähnt. **S. Oakesi** (S. 459).

** Zellen in den Ecken dreieckig verdickt. Blattränder gezähnt

| Oberlappen nach vorwärts zurückgekrümmt.
**S. gracilis** (S. 487).

|| Oberlappen flach oder wenig konvex.

× Unterlappen um $^1/_3$ größer als der Oberlappen, breit-eiförmig, stumpf. Kutikula grob papillös. **S. aspera** (S. 492).

×× Unterlappen doppelt so groß wie der Oberlappen. Kutikula glatt oder fein punktiert rauh. **S. nemorosa** (S. 500).

II. Oberlappen kreisrund oder eiförmig, mit der Spitze gegen das Stengelende gerichtet.

1. Pflanzen klein, 1—2 cm hoch, Oberlappen greift nicht über den Stengel. **S. umbrosa** (S. 400).

2. Pflanzen 3—10 cm hoch. Oberlappen greift weit über den Stengel.
   a. Lappen bis zum Grunde geteilt. Lappen breit-eiförmig, verschieden gerichtet. Nur in Großbritannien und Norwegen. **S. planifolia** (S. 519).
   b. Lappen bis $^3/_4$ geteilt, Kommissur halbkreisförmig, Lappen fast kreisrund.
      α Lappen ± zugespitzt. Zellen in den Ecken ± stark verdickt. **S. paludicola** (S. 425).
      β Lappen abgerundet. Zellen dünnwandig, unverdickt. **S. paludosa** (S. 432).

B. Blattlappen völlig oder nahezu gleichgroß.
   I. Blätter nur $^1/_4$ geteilt, ohne Kiel, Blatt an der Umbiegungsstelle nur einzellschichtig.
      1. Pflanze blaßgrün, Blätter sparrig abstehend, gewellt. Stengel niederliegend. **S. cuspiduligera** (S. 472).
      2. Pflanze braun, Blätter straff, in aufrechten Rasen. **S. compacta** (S. 511).
   II. Blätter $^1/_2$ und tiefer geteilt.
      1. Blätter bis zum Grunde geteilt oder nur mit sehr kurzer, kalbkreisförmiger Kommissur.
         a. Blätter bis zum Grunde geteilt, Lappen grob dornig gezähnt. Zellnetz sternförmig. Nur in Irland. **S. nimbosa** (S. 521).
         b. Blätter zu $^3/_4$ geteilt, Kommissur halbkreisförmig, Lappen fein gezähnt, Zellnetz dünnwandig. **S. paludosa var. isoloba** (S. 435).
      2. Blätter $^1/_2$—$^2/_3$ geteilt, Kommissur gerade oder schwach gebogen.
         a. Kutikula grob warzig rauh.
            α Unterlappen breit-eiförmig, stumpf, Oberlappen konvex. **S. aspera** (S. 492).
            β Unterlappen zugespitzt schmal-eiförmig, Oberlappen oft vorwärts gebogen. **S. aequiloba** (S. 477).
         b. Kutikula glatt oder nur fein punktiert-rauh.
            α Einhäusig. Unterlappen ± stark vorwärts gebogen. **S. Kaurini** (S. 516).
            β Zweihäusig. Unterlappen ± rückwärts gebogen.

† Blattlappen auch am unteren Stengelstiel gleichgroß.
o Oberlappen greift über den Stengel. Pflanzen 2—3 mm breit.
— Oberlappen dem Stengel flach aufliegend, zart.
* Pflanze gelbgrün. Unterlappen weit herablaufend. Zellen in den Ecken schwach verdickt, am Rande 15—20 μ.
**S. subalpina** (S. 464).
** Pflanze braungrün. Unterlappen kaum herablaufend. Zellen in den Ecken stark knotig verdickt, am Rande 12—15 μ.
**S. Degenii** (S. 497).
— — Oberlappen sparrig zurückgebogen. Lappen grob gezähnt. Zellen am Rande 10—15 μ.
**S. gracilis** (S. 487).
oo Oberlappen greift nicht über den Stengel. Pflanzen schwarzgrün, nur 1 mm breit. Alpin.
**S. obscura** (S. 470).
†† Blattlappen am unteren Stengelteil häufig ungleich groß. **S. undulata var. aequatiformis** (S. 440).

---

# I. Gruppe: **Curta.**

Die hierher gezählten Arten, von denen viele auf morschem Holz leben und zu den kleinsten Scapanien zählen, sind auf drei Typen zurückzuführen: *S. curta*, *S. apiculata* und *S. umbrosa*. An diese gliedern sich die übrigen Arten an.

Charakteristisch ist für sie die eiförmige bis zungenförmige, nicht breit-eiförmige oder quadratische Gestalt der Blattlappen, vor allem des Oberlappens, der über den Stengel fast stets nicht übergreift und daran ebenso wie der Unterlappen nicht herabläuft.

Häufig findet man Formen mit vorwärts gerichteten Unterlappen, wodurch die Pflanzen ein etwas abweichendes Aussehen erhalten. Die Gemmen sind ein- bis zweizellig.

Die Gruppe zeigt einerseits mit der Gruppe *Irrigua* innige Verwandtschaft, andererseits über *S. calcicola* mit der Gruppe

*Aequiloba.* Über *S. irrigua* führen Verwandtschaftsfäden zur Gruppe *Undulata-Dentata* und zur Gruppe *Nemorosa*, sodaß man von *S. curta* mit ihrem Artenkreis nahezu alle übrigen Scapanien ableiten kann.

---

**238. Scapania vexata**[1]) C. Massalongo, Le specie ital. gen. Scapania Malpighia Bd. 16, 1903. Sep. S. 37.

Synonyme: Jungermannia scapanioides C. Massalongo, Hep. Venet. fasc. I S. 64 Taf. III (1879).

Diplophylleia scapanioides C. Massalongo, Repert. Epat. ital. S. 18 (1886).

Diplophyllum scapanioides und D. vexatum Stephani, Spec. hep. Bd. IV S. 110 und 111 (1910).

Exsikkat: C. Massalongo, Hepat. Ital. Venet. exs. Nr. 75.

Zweihäusig. Pflanze 5—7 mm lang, gelbgrün, auf morschem Holze in sehr kleinen Räschen. Stengel liegend, selten aufrecht, grün, ziemlich dick, bis weit hinauf reichlich mit langen Rhizoiden besetzt, einfach bis gabelig geteilt, nicht sehr dicht beblättert. Blätter nach vorwärts gebogen, verschieden groß, nicht sehr regelmäßig gestaltet, nur bis zu $^1/_3$, seltener bis zur Hälfte in zwei ungleichgroße, zugespitzte, flatterig verbogene, ganzrandige Lappen geteilt. Kommissur gerade oder wenig gebogen. Kiel fehlt, das ganze Blatt, auch an der Umbiegungsstelle einzellschichtig. Oberlappen vom Stengel abstehend, zugespitzt-eiförmig oder keilförmig, am Stengel in spitzem Winkel angeheftet, ihn am Grunde halb umfassend, nicht darübergreifend und daran nicht herablaufend. Unterlappen doppelt so groß wie der Oberlappen, eiförmig, lang zugespitzt und gegen die Spitze hie und da mit 1—2 winzig kleinen Zähnchen, mit zurückgekrümmter Blattspitze, am Stengel nicht herablaufend. Zellen am Blattrand quadratisch bis rundlich, 10—15 $\mu$ diam., mit hellen, verdickten Ecken und Wandungen, in der Blattmitte oval, $15\times20$ bis $20\times25$ $\mu$ diam., in den Ecken verdickt, am Grunde $20\times35$ $\mu$, mit schwach verdickten Ecken. Am Blattrand, besonders am hinteren, 1—2 Reihen stärker verdickter Zellen, die schon bei geringer Vergrößerung auffallen. Kutikula durch zahlreiche, wasserhelle,

---

[1]) vexatus = hin- und hergestellt, d. h. bald zur Gattung Diplophyllum, bald zu Scapania.

kleine Papillen warzig rauh. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter. Perianth durch Sprossung auf die Seite gedrückt, oft mehrere in Abständen hintereinander am gleichen Stengel, breit-birnförmig, kurz, nicht zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, ganzrandig, von der Mitte ab faltig zusammengezogen. Zellen an der Mündung mit verdickten Wänden, 5–8 μ diam., hell.




Fig. 112. Scapania vexata.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b Sterile Pflanze, Verg. $^{15}/_{1}$; c einzelnes Blatt, Verg. $^{40}/_{1}$; d Blatt ausgebreitet, Verg. $^{40}/_{1}$; e Zellen an der Blattspitze, Verg. $^{240}/_{1}$; f Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{335}/_{1}$; g Zellen an der Perianthmündung, Verg. $^{240}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

Gemmen an den Spitzen der obersten Blattlappen in braunen Häufchen, einzellig oder zweizellig, kugelrund bis oval oder stumpf-dreieckig, 10×14 μ diam.

*S. vexata* vermittelt den ungezwungenen Anschluß der Gattung an *Diplophyllum*, mit welcher sie soviel Ähnlichkeit aufweist, daß man nicht viel dagegen einwenden könnte, wenn sie statt bei der Gattung *Scapania* bei *Diplophyllum*, wie früher eingereiht würde. Durch das Fehlen eines deutlichen Kieles und durch das Vorkommen von 1—2 Reihen derbwandiger Zellen am hinteren Blattrand kommt sie dem *D. gymnostomophilum* sehr nahe.

Stephani beschreibt die Pflanze in seinem Werke auf S. 110—111 unter zwei verschiedenen Namen, führt aber für beide Arten dieselben Synonyme und Exsikkatennummern an! In Wirklichkeit sind aber beide miteinander identisch. Die Pflanzen sind aber nicht 7 oder 4 cm lang, wie Stephani in den beiden Beschreibungen angibt, sondern höchstens 7 mm.

Wegen der nicht flach gedrückten Perianthien habe ich die Pflanze früher zu dem Subgenus *Plicaticalyx* gestellt. Das Material, das mir zur Untersuchung vorliegt, ist aber äußerst spärlich, und die Perianthien sind nicht vollständig entwickelt. In diesem Zustande erscheinen sie auch bei echten Scapanien oft aufgeblasen und nicht flach. Ich sah das z. B. vereinzelt bei *S. curta* und *S. irrigua*. Darnach möchte ich jetzt auf diesen Unterschied weniger Gewicht legen und die Art vorläufig aus der sonst nur aus exotischen Scapanien gebildeten Untergattung wieder ausscheiden und in die Curta-Gruppe stellen.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. vexata* steht dem Artenkreis der *S. curta* am nächsten. In der Kleinheit ähnelt sie am meisten der *S. Massalongii*, von der sie sich aber leicht durch das größere Zellnetz, zweiteilige Gemmen u. a. Merkmale unterscheiden läßt.

**Standorte:** Italien, Prov. Verona: auf faulem Fichtenstumpf bei Revolto im Tregnago-Tal (1878 C. Massalongo)! Original! C. Mass. Hep. exs. Nr. 75! Stephani gibt als weiteren Standort „Abruzzen" an. Ich sah von hier keine Pflanzen.

### 239. Scapania Massalongii[1]) K. Müller, Beihefte zum Botan. Centralbl. Bd. XI. S. 3 (1901).

Synonyme: Scapania carintiaca var. Massalongii K. Müller, Vorarb. zu einer Monogr. der Gattung Scapania, Bull. Herb. Boiss. 1901 S. 598.
Scapania curta var. spinulosa C. Massalongo, Hep. Ital.-Venet. exs. Nr. 86 (fide Massalongo!) et Nr. 87!

---

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Art, Prof. Dr. C. Massalongo, Professor der Botanik in Ferrara.

Zweihäusig. Pflanze niedrig, in lockeren, winzig kleinen, gelbgrünen Räschen auf morschem Holze. Stengel 1—3 mm lang, liegend und aufsteigend, unten braun, oben grün, mit sehr zahlreichen Rhizoiden besetzt, am Grunde mit jungen, entfernt beblätterten Trieben. Blätter am Stengel sehr dicht gestellt, sich daher teilweise überdeckend, namentlich am Sproßende, an

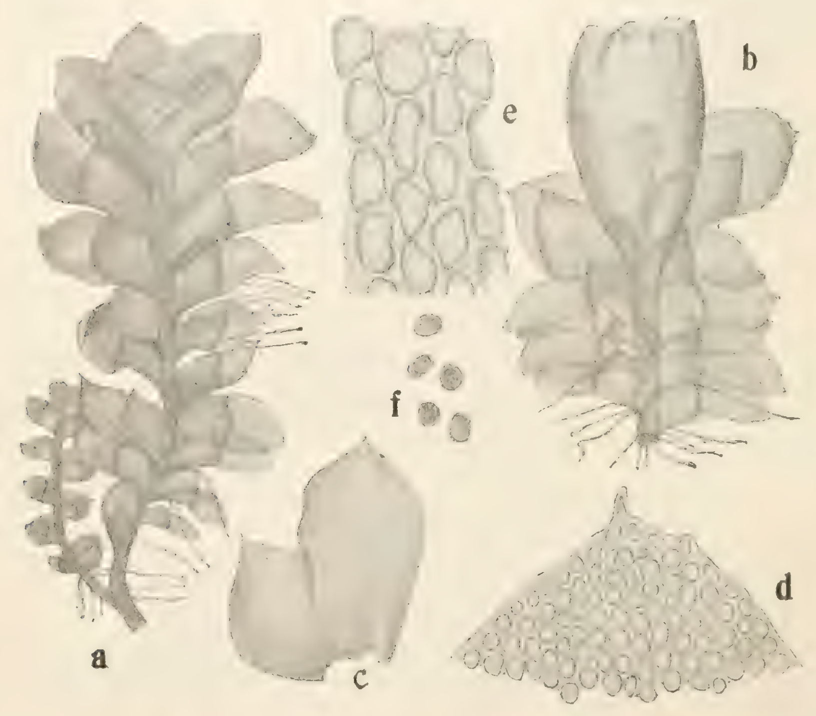



Fig. 113. Scapania Massalongii.
a Pflanze, Verg. $^{15}/_1$; b Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_1$; c einzelnes Blatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_1$; d Zellnetz an der Blattspitze, e in der Blattmitte, Verg. $^{180}/_1$; f Gemmen, Verg. $^{180}/_1$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

jüngeren Trieben weniger dicht stehend, $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei ungleich große, entfernt gezähnelte Lappen geteilt. Kommissur fast gerade, Kiel bald mit, bald ohne Flügelzellen. Oberlappen rechteckig, zugespitzt, über den Stengel nicht übergreifend, nach vorne gebogen, oft etwas gewellt, den Stengel fast ganz umfassend, daran

nicht herablaufend. Unterlappen meist doppelt so groß wie der Oberlappen, oval, doppelt so lang wie breit, zugespitzt, gewöhnlich stark zurückgebogen, am Stengel nicht herablaufend. Zellen klein, mit sehr stark verdickten, oft knotigen Ecken und an der Blattspitze auch mit verdickten Wänden; hier rundlich, 8—10 μ diam., in der Blattmitte 10×18 μ oder bis 20×30 μ diam. Kutikula punktiert rauh. Perianth end- oder seitenständig, zur Hälfte von den Hüllblättern eingehüllt, glockenförmig, bis birnförmig, fast so breit wie lang, gegen die Mündung zusammengefaltet, nur wenig zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, gewellt, ganzrandig oder mit wenigen entfernt stehenden Zähnchen besetzt. Zellen hier rundlich, mit verdickten Ecken und Wänden, 5—6 μ diam. ♂ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, Lappen in der Größe wenig verschieden, an der Spitze mit einigen, 1—3 Zellen langen Zähnchen. Gemmen in schwarzbraunen Häufchen an der Blattspitze der Stengelenden, eiförmig oder kugelrund, einzellig, braun, 8 μ bis 8×12 μ diam.

Bei *S. Massalongii* ist das Perianth nur wenig zusammengedrückt. Sie kommt deshalb der *S. vexata* nahe, unterscheidet sich aber davon leicht durch kleineres Zellnetz, schwach gezähnte Blattränder, tiefere Teilung der Blätter, andere Blattform, Vorhandensein eines deutlichen Kieles u. s. w.

*S. Massalongii* nimmt zwischen *S. apiculata* und *S. carintiaca* eine Mittelstellung ein. Von jener ist sie sofort durch das kleinere Zellnetz zu unterscheiden, von dieser durch das andere Perianth, den dichteren und kleineren Wuchs, durch die zurückgebogenen Unterlappen, die oft sparrig abstehenden Oberlappen, die meist gezähnelten Blattlappen, durch das stärker verdickte Zellnetz und die dichten Rhizoidenbüschel.

**Standorte:** Schweiz, auf einem Baumstumpf am Westufer des Arnensees im Berner Oberland bei 1540 m (1909 Culmann)! Italien, Prov. Verona, Revolto, auf faulem Fichtenholz (1878 und 1879 C. Massalongo)! C. Massalongo, Hep. ital. Ven. exs. Nr. 86 und 87. Original! Schweden, Provinz Helsingland, Hedvigsfors im Kirchspiel Bjuråker, auf morschem Holz (1877 Collinder)!

**240. Scapania carintiaca**[1]) Jack, bei Lindberg, Revue bryol. 1880 S. 77.

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 293!

---

[1]) carintiacus = in Kärnten lebend.

Zweihäusig. Pflanzen in dichten, gelbgrünen Räschen auf morschem Holz, schlank, 4—5 mm lang und 0,5 mm breit. Stengel niederliegend und aufsteigend, grün bis braun, mit kurzen Rhizoiden besetzt, am Grunde mit zahlreichen, aufsteigenden, jungen Trieben. Blätter entfernt gestellt, nach aufwärts kaum größer, bis $^1/_3$ in zwei oft ungleichgroße gleichgerichtete Lappen geteilt, welche völlig ganzrandig sind oder an der Spitze einige winzige Zähnchen aufweisen. Oberlappen breit-eiförmig, schwach konvex, vom Stengel abstehend, nicht darübergreifend, nicht herablaufend, zugespitzt, in ein kleines Spitzchen auslaufend. Unterlappen so groß wie

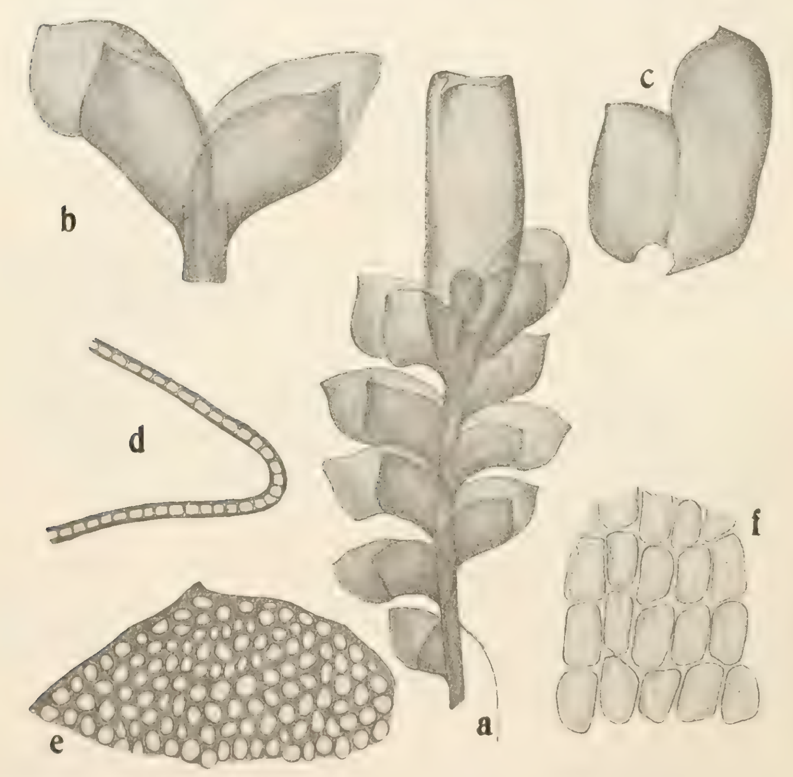



Fig. 114. Scapania carintiaca.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_1$; b zwei Blätter, Verg. $^{40}/_1$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_1$; d Querschnitt durch den Blattkiel, Verg. $^{110}/_1$; e Zellen an der Blattspitze, f in der Blattmitte, Verg. $^{180}/_1$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

der Oberlappen, oder doppelt so groß, länglich-rechteckig bis zungenförmig, doppelt so lang wie breit, zugespitzt, nach rückwärts etwas abstehend, nicht zurückgekrümmt, nicht am Stengel herablaufend. Kommissur schwach gebogen, ohne Kiel und Kielflügelzellen. Das ganze Blatt, auch an der Umbiegungsstelle, ist einschichtig. Zellen an den Rändern sehr klein, rund, derbwandig, besonders eine Reihe am Blattrande, in den Ecken deutlich verdickt, halbkreisförmig um die Blattzipfel angeordnet, hier 7—12 μ diam., in der Mitte 15—20 μ, am Blattgrund abgerundet-rechteckig, 15×30 μ diam., nur in den Ecken verdickt. Kutikula glatt oder punktiert rauh. ♀ Hüllblätter etwas größer als die Stengelbätter, mit meist fast gleichgroßen Blattlappen; die Blattzipfel laufen oft in ein Stachelspitzchen aus. Perianth endständig, walzenförmig bis länglich-birnförmig, schwach zusammengedrückt, 2 mm lang und 0,5 mm breit, an der Mündung wenig gefaltet, gerade abgestutzt, ganzrandig, im Querschnitt abgerundet-rechteckig, einzellschichtig. Zellen an der Mündung 12 μ diam., mit verdickten Ecken. ♂ Pflanze, Sporogon und Gemmen unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze vermittelt den Übergang von *S. apiculata* zu *S. curta*. Von beiden unterscheidet sie sich durch kleineres Zellnetz und nicht eiförmige, sondern zungenförmige Unterlappen, die doppelt so lang wie breit sind.

Am nächsten ist *S. carintiaca* mit *S. Massalongii* verwandt, weshalb ich diese zuerst auch als Varietät jener betrachtet habe. Über die Unterschiede vergl. S. 395.

*S. carintiaca* gehört zu den größten Seltenheiten der europäischen Flora, denn sie wurde bisher nur von einem Standort bekannt: Kärnten, auf morschem Holze am Goßnitzfalle bei Heiligenblut c. per. (1860 Jack)! Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 293! Original!

**241. Scapania apiculata**[1]) Spruce, Hep. Pyrenaici exs. Nr. 15 (1847).

Synonym: Martinellia apiculata Lindberg in Lindberg und Arnell, Musci Asiae bor. I. S. 32, Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 23 Nr. 5 (1889).

Exsikkat: Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 15!

---

[1]) apiculatus = zugespitzt, mit Bezug auf die Blätter.

Zweihäusig. Pflanze in kleinen, bräunlichen bis gelbgrünen Räschen auf faulem Holze, einer kleinen *S. umbrosa* ähnlich. Stengel kriechend und aufsteigend oder aufrecht, 2–3 mm lang, grün, einfach oder wenig verzweigt, bis oben mit zahlreichen Rhizoiden. Blätter gegen das Stengelende zu sehr dicht stehend, am übrigen Teile des Stengels mit den Rändern sich kaum noch berührend, stengelumfassend, bis fast zur Mitte geteilt, am Stengel nicht herablaufend, unten am Stengel klein, gegen das Stengelende rasch größer. Kommissur gerade oder

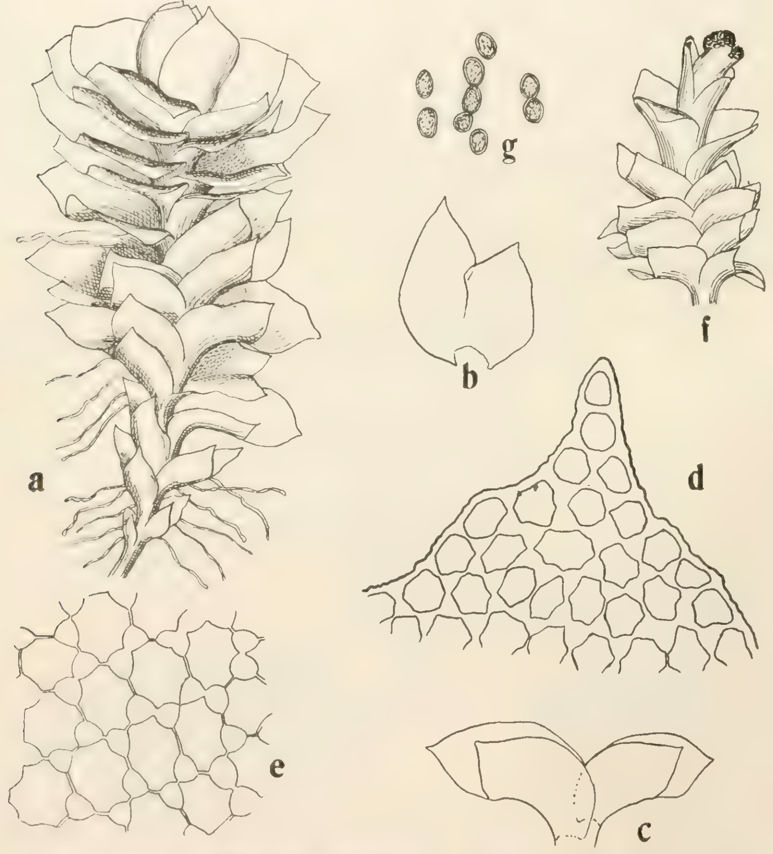



Fig. 115. Scapania apiculata.
a Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; b einzelnes Blatt, c Blätter am Stengel, Verg. $^{20}/_{1}$; d Zellnetz am Blattzipfel, e in der Blattmitte, Verg. $^{340}/_{1}$; f Gemmen tragendes Sproßende, Verg. $^{20}/_{1}$; g Gemmen, Verg. $^{340}/_{1}$.

schwach gebogen. Kiel ohne Flügelzellen. Oberlappen etwas kleiner als der Unterlappen, rechteckig bis eiförmig, zugespitzt, sparrig abstehend oder nur die Spitze nach vorn gebogen, ganzrandig, über den Stengel hie und da wenig übergreifend. Unterlappen etwas größer als der Oberlappen, eiförmig zugespitzt, hie und da etwas zurückgekrümmt, sehr selten gegen die Spitze mit 1—2 kleinen Zähnchen. Zellen groß, in den Ecken deutlich 3eckig oder knotig verdickt, chlorophyllreich, oft mit getüpfelten Wandungen, in der Blattspitze rundlich, 18—20 μ diam., in der Blattmitte sternförmig, 28×25 μ diam. Kutikula warzig rauh, seltener glatt. Perianthium hie und da durch Weitersprossen des Stengels seitenständig, eiförmig, zusammengedrückt, 1,8—2,5 mm lang und 0,7—1,2 mm breit, an der Mündung abgestutzt, etwas gewellt, ganzrandig, Zellen hier rundlich, in den Ecken verdickt, 12 μ diam. Kapsel auf 5 mm langem Stiele, 0,6 mm lang und 0,5 mm breit, rotbraun. Sporen 8—10 μ diam., kugelrund, rotbraun bis gelb, glatt. Elateren 112 μ lang und 8 μ breit, wenig gebogen, abgestumpft, mit zweischenkeliger, rotbrauner, sehr eng gewundener Spire. ♂ Ähren kurz, am Stengelende, Oberlappen stark gehöhlt, beide Lappen stumpf. Gemmen in braunschwarzen bis dunkelroten Häufchen an der Spitze der Blätter der Endknospen, 8×10 diam., rundlich bis oval, einzellig, braun.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den meisten Scapanien ist diese Art durch die Kleinheit, durch habituelle Ähnlichkeit mit *S. umbrosa*, durch das ständige Vorkommen auf morschem Holz, zugespitzte Ober- und Unterlappen, verhältnismäßig großes Zellnetz mit stark verdickten Ecken etc. zu unterscheiden. Auf diese Merkmale ist auch zu achten, um morsches Holz bewohnende Formen der *S. curta* richtig zu erkennen, die oft mit *S. apiculata* verwechselt werden.

Von den beiden nächst verwandten *S. Massalongii* und *S. carintiaca* unterscheidet sich *S. apiculata* vor allem durch größeres Zellnetz.

Von *S. umbrosa* z. B. durch die Gestalt und Richtung der Blattoberlappen, die nicht stark konvexen Unterlappen und die kaum gezähnten Blattränder zu unterscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt nur auf morschem Holze, wo sie gelbbraune, der *S. umbrosa* täuschend ähnliche, kleine Räschen bildet. Möglicherweise ist das Moos mehrfach übersehen worden. Nach den bisher bekannt gewordenen Standortsangaben ist es überall sehr selten, aber weit verbreitet, denn wir kennen es aus den Pyrenäen, der Schweiz, aus Oberbayern, Oberitalien,

aus der Tatra, von der Kurischen Halbinsel, aus Norwegen, Sibirien und Nordamerika. Die aus dem Böhmerwald angegebenen Standorte sind unsicher. Das Moos ist also eine arktisch-alpine Art mit weiter Verbreitung.

**Standorte:** In der Tatra (Szyszylowicz). Bayern, Anstieg zum Schachen bei Partenkirchen ca. 1100 m (1903 Wollny)! Schweiz, Jura, am Chasseron 1300 m (1901 Meylan)! Nordseite des Graitery 1000 m (Meylan)! Lichtenstein, Saminatal (1891 Loitlesberger)! Italien, Prov. Treviso im Walde Cansiglio und am Monte Marmolade (Spegazzini) det. Massalongo. Frankreich, Pyrenäen, Cascade du Coeur bei Bagnière-de-Luchon (1847 Spruce)! Original! Spruce, Hep. Pyr. exs. Nr. 15! Basses-Pyrénées, vallée de Béost (1847 Spruce)! Mont-Blanc-Gebiet (nach Payot). Norwegen, Akershus amt, Bergsfjeld i Asker 59° 40′ n. Br. (1892 Kaalaas). Bei Christiania: Skaadalen 200 m (1899 Kaalaas)! Tjensrudtjen und an dem Lysakerelo (Kaalaas). Prov. Helsingland, Kirchspiel Bjuraker (Arnell). Rußland, Kurische Halbinsel, Urwald von Dondangen (Bruttan). Sibirien, Jenisei zwischen 58° 20′ bis 62° 5′ n. Br. (1876 Arnell)! Am Ob, zwischen 58° und 62° n. Br. Surgut (Arnell). Lenatal, Schigalova (Nilsson-Ehle) det. Arnell. Nordamerika, New-York, on balsam-fir, North Elba (1898 Peck)! Maine, Big Older Gorge (Lorenz)! New Hampshire, Chocorua (Farlow) det. Evans. Kanada, Manitoba, Manitoba House (1881 Macoun) nach Evans. Alaska, Yakutat Bay (1899 Brewer und Coe.)!

## 242. Scapania umbrosa[1] (Schrader) Dumortier, Rec. d'observ. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia umbrosa Schrader, Sammlg. crypt. Gew. II S. 5 (1797).
- Radula umbrosa Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1882).
- Plagiochila umbrosa, Montagne und Nees in Nees, Naturgesch. der europ. Leb. Bd. III S. 525 (1838).
- Martinellia umbrosa Gray, Nat. arr. brit. pl. 1 S. 691 (1821).
- Jungermannia convexa Scopoli, Fl. carn. ed. II S. 349 (1772)?
- Martinellia convexa Lindberg, Musc. Scand. S. 6 (1879).
- Scapania convexa Pearson, List. Can. Hep. S. 15 (1890).

Exsikkaten: Schrader, Sammlg. crypt. Gew. Nr. 102 (Original)!
- Ludwig, Krypt. Gew. Nr. 144 Hb. Jack!
- Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 69!
- Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Vog. Rhen. exs. Nr. 630!
- Gottsche und Rabenhorst, Hep. eur. exs. Nr. 355! 412! 425!
- Spruce, Hep. Pyr. exs. Nr. 14!
- Schenk und Wartmann, Schweiz. Krypt. exs. Nr. 177!

[1]) umbrosus = im Schatten gedeihend.

Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 66!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 20!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Bad. exs. Nr. 876!

Zweihäusig. Pflanze 0,5—1 cm hoch, seltener 2—3 cm, in Räschen von meist bleichgrüner bis rötlicher Farbe, auf Holz

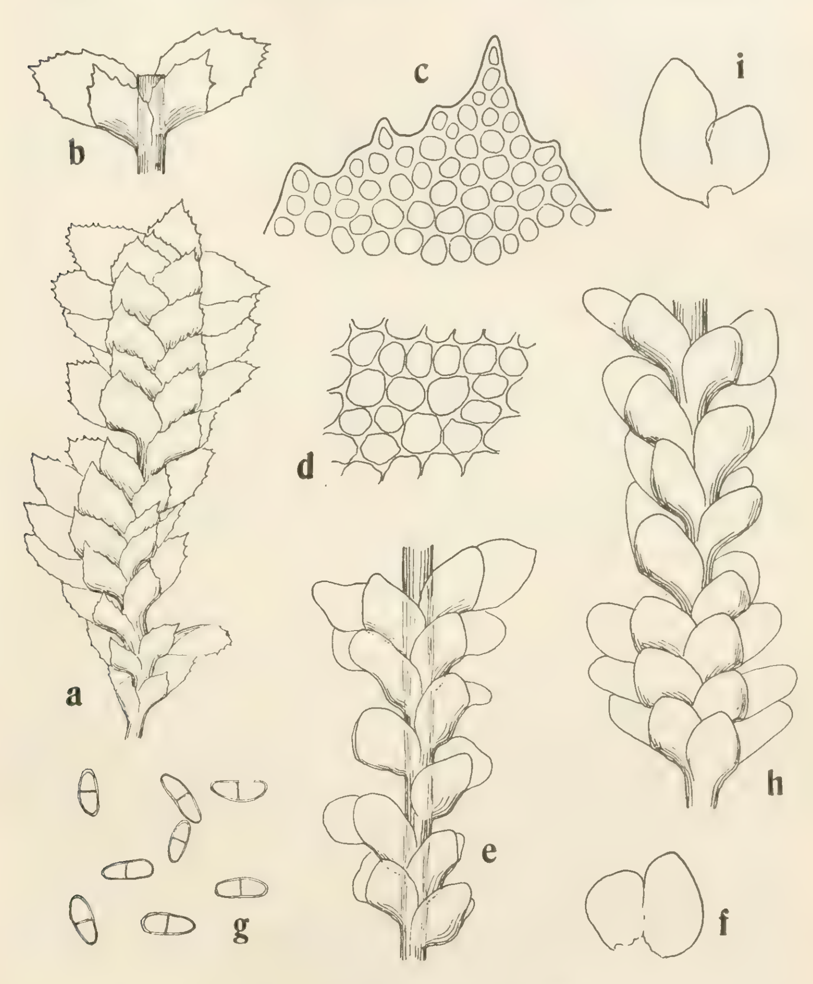



Fig. 116. Scapania umbrosa.
a sterile Pflanze Verg. $^{24}/_1$; b Blätter am Stengel Verg. $^{24}/_1$; c Zellnetz an der Blattspitze Verg. $^{240}/_1$; d Zellnetz in der Blattmitte Verg. $^{240}/_1$; Stengelstück einer ♂ Pflanze Verg. $^{24}/_1$; f ♂ Hüllblatt ausgebreitet Verg. $^{24}/_1$; g Gemmen Verg. $^{370}/_1$; h—i = var. obtusa. h Stück der Pflanze Verg. $^{24}/_1$; i Blatt ausgebreitet Verg. $^{24}/_1$.

und Silikatgesteinen. Stengel kriechend oder aufrecht, braun, oben grün, am Grunde verzweigt, spärlich wurzelhaarig, am Rande mit 2 Reihen verdickter, rotwandiger, 10 μ weiter, in der Mitte mit regelmäßig sechseckigen, dünnwandigen 20 μ weiten Zellen. Blätter dicht stehend, an einzelnen Stellen sogar sehr dicht, dann wieder streckenweise lockerer, an der Spitze des Stengels sehr stark zurückgebogen, wodurch die Pflanze ein sehr charakteristisches Aussehen erhält, bis zu $^3/_4$ in zwei ungleichgroße und verschieden gerichtete Lappen geteilt. Oberlappen zugespitzt-eiförmig, dem Stengel dicht und schwach konvex anliegend, über den Stengel nicht übergreifend und daran nicht herablaufend, in sehr spitzem Winkel dem Stengel angeheftet, diesem oft fast parallel gerichtet, von der Mitte ab gegen die Spitze entfernt scharf gezähnt. Unterlappen zugespitzt-eiförmig, vom Stengel abstehend, zurückgebogen, am Stengel kaum herablaufend, bis dreimal so groß wie der Oberlappen, von der Mitte ab gegen die Spitze scharf sägezähnig. Zähne gewöhnlich einzellig, hie und da auch bis 3 Zellen lang und 2 Zellen breit. Kommissur nur kurz, schmal geflügelt. Zellen rundlich, in den Ecken ± stark dreieckig oder knotig verdickt, in den Wandungen fast gar nicht oder deutlich gleichmäßig verdickt, an der Blattspitze 15—18 μ diam., in der Blattmitte $20 \times 25$ bis $18 \times 35$ μ diam., am Blattgrunde $20 \times 40$ μ. Kutikula durch punktartige Erhebungen gruftig rauh. ♀ Hüllblätter etwas größer, als die übrigen Blätter, der Oberlappen nur wenig kleiner, als der Unterlappen, beide nur spärlich gezähnt. Perianth fast zur Hälfte von den Hüllblättern umgeben, zylindrisch, zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, seicht gebuchtet, ganzrandig. Zellen an der Mündung quadratisch, mit stark verdickten Ecken und Wandungen, 10 μ diam. Kapsel oval bis fast walzenförmig, rotbraun. Sporen kreisrund, 9—10 μ diam., rotbraun, wenig warzig rauh. Elateren wurmförmig, 6 μ diam., mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen gewöhnlich in gesonderten Rasen, aber auch zusammen mit den weiblichen. ♂ Ähren aus 4—5 Blattpaaren gebildet, die in Abständen am Stengel oft 6—7 mal hinter einander folgen. ♂ Hüllblätter purpurn, bauchig gehöhlt, mit gleichgroßen, abgerundeten, meist ganzrandigen Blattlappen. Antheridien kugelig, 90 μ diam., auf kurzem Stiele, einzeln oder zu zweien in einem Hüllblatt, zusammen

mit stumpfen, stabförmigen Paraphysen. Gemmen in schwarzroten Häufchen am Stengelende, elliptisch, dünnwandig, zweizellig, rotbraun, 8×20 μ diam. Sporogonreife im Juni.

**var. obtusa**[1]) Breidler, Leberm. Steierm. Mitt. Nat. Ver. für Steierm. 1893 S. 294.

Beide Blattlappen oben breit abgerundet, ganzrandig nur einzelne Stengel tragen neben den stumpfen auch spitze, ganzrandige oder spärlich gezähnte Blätter. Kutikula rauh. An ähnlichen Stellen, wie die Stammform, aber sehr selten beobachtet.

---

Von Lindberg wurde für diese Art der 25 Jahre ältere Namen *Jungermannia convexa* Scopoli hervorgesucht, der auch bei manchen Autoren Anklang fand. Ob sich diese Umtaufung auf Studien an sicheren Originalpflanzen Scopolis stützt, ist mir nicht bekannt. Da weder ich, noch wie es scheint, sonst einer der neueren Autoren ein Originalexemplar dieser Pflanze untersuchen konnte und es darum zweifelhaft bleibt, ob Scopoli mit seiner *Jungermannia convexa* wirklich unsere *Scap. umbrosa* meinte, habe ich den bisher gebräuchlichen Namen beibehalten. Auch Pearson (Hep. Brit. Isl.) Massalongo (Spec. ital. gener. Scapania) und Macvicar, (Handb. Brit. Hep.) haben die Bezeichnung *Scap. convexa* wieder aufgegeben und gegen die geläufige vertauscht.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. umbrosa* gehört zu den am leichtesten zu erkennenden Scapanien, da sie durch die verschiedene Richtung der lanzettlichen, zugespitzten Blattlappen und das stark zurückgebogene Sproßende von allen ähnlichen Arten abweicht, vor allem auch von ganz jungen Formen der *S. curta*, die bisweilen mit ihr verwechselt werden.

Sie steht einerseits der *S. apiculata* nahe, andererseits der *S. curta*, sodaß ihre Stellung zwischen diesen beiden Arten natürlich ist.

**Formen:** Hie und da zeigen gewisse Pflanzen fast völlig ganzrandige Blattlappen. Da dieses Merkmal jedoch hier sehr schwankt, habe ich diese Formen nicht besonders angeführt. Die Form *purpurea* Nees, die ich der Vollständigkeit halber erwähne, stimmt in allen Teilen mit der typischen Pflanze überein, ist jedoch rötlich bis purpurn gefärbt und geht ganz unmerklich in die typische Form über, je nach dem Standorte, wie ich mich öfters überzeugt habe. Ich kenne die Pflanze aus Baden und Schlesien.

[1]) obtusus = stumpf, mit Bezug auf die Blätter.

Auch in der Größe schwankt die Pflanze erheblich. Die kleinsten Formen findet man auf morschem Holz, während sie an feuchten quarzhaltigen Felsen mehrere Zentimeter lang werden, ohne aber sonst vom Typus abzuweichen.

Die Varietät *obtusa* besitze ich zwar nur in ♂ Exemplaren, die ja auch bei der gewöhnlichen Form abgerundete Blattlappen zeigen, doch sind hier nur die Lappen der Hüllblätter abgerundet, während bei der var. *obtusa* auch die übrigen Blätter abgestumpft und ganzrandig sind.

Ganzrandige oder nahezu ganzrandige Blätter, die jedoch zugespitzt sind *(fo. inermis)*, findet man ab und zu und diese vermitteln den Übergang vom Typus zu der seltenen var. *obtusa*.

**Vorkommen und Verbreitung:** *S. umbrosa* findet sich am häufigsten auf faulem Holz im Gebirge bei etwa 1000 m in möglichst feuchter Atmosphäre, oder an Silikatfelsen oder deren Detritus in feuchter Lage. Auf Holz hat die Pflanze gewöhnlich eine gelbgrüne Farbe und wird 0,5—1,5 cm hoch. Auf Gestein, namentlich zwischen anderen Moosen, erreicht sie eine Länge von 2—3 cm und ist oft purpurn gefärbt. Sie ist gewöhnlich steril, seltener findet man Kelche und ♂ Geschlechtsorgane und selten Sporogone.

Sie ist über eine große Anzahl Länder verbreitet, kommt aber am häufigsten in Mittelgebirgen vor, während sie z. B. im Alpenzuge weniger reichlich gefunden wurde, da sie, wie schon angeführt, am reichlichsten in einer Höhe von etwa 1000 m gedeiht. Ausnahmsweise steigt sie auch in die Bergregion herab (bis 400 m) und andererseits in den Alpen bis zu einer Höhe von 1900 m hinauf (nach Breidler). In den Nordländern kommt sie nur in der unteren Bergregion vor, oft nur wenige Meter über dem Meeresspiegel. Hier ist die Pflanze aber schon selten.

In Europa finden wir sie von den Pyrenäen im Westen bis in die Gebirge bei Trapezunt am Schwarzen Meer.

Der südlichste europäische Fundort dieser Art mag bei etwa 43° n. Br. liegen, die nördlichsten in Norwegen und Lappland bei ca. 70° n. Br. In Amerika ist der südlichste bekannte Fundort in Kalifornien (ca. 25° n. Br.) und der nördlichste in Alaska bei 60° n. Br. Über das dazwischen liegende Gebiet ist sie nicht gleichmäßig verteilt, sondern sie nimmt nach Norden an Häufigkeit rasch ab, fehlt aber doch wohl in keinem größeren Florengebiete. Aus Asien ist sie uns nicht bekannt geworden, sodaß die beiden Verbreitungszentren der Pflanze vorderhand ohne Verbindung dastehen, während sie sicher in früheren Epochen mit einander verbunden waren.

In Mitteleuropa ist das Moos in den Gebirgsgegenden häufig, weshalb nähere Standorte nicht aufgezählt zu werden brauchen. Im Flachlande, z. B. in der norddeutschen Tiefebene, fehlt es dagegen, wie es scheint, fast überall. Es ist mir von da nur aus Pommern bekannt: Bei Ubedel im Dorfstaedter Wald an einem erratischen Block (1913 Hintze)!

**var. obtusa** Breidler.

Steiermark, Weissenbachgraben bei Birkfeld auf Gneis 600 m (Breidler)! Original!

**243. Scapania curta**[1]) (Martius) Dumortier, Rec. d'observ. I. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia curta Martius, Fl. Erlang. S. 148 (1817).
Plagiochila curta Montagne und Nees in Nees, Naturg. d. europ. Leberm. III S. 525 (1838).
Radula curta Dumortier, Syll. Jungerm. S. 40 (1831).
Martinellia curta Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 521 (1874).
Jungermannia patens Sillén, Musc. Suec. exs. Nr. 195 (fide Original!)
Jungermannia montana Martius, Flor. crypt. Erlang. S. 155 tab. 4 fig. 31 (fide Original)!
Jungermannia Conradi Nees (fide Limpricht et Exempl. in Hüb. und Genth exs. Nr. 71)!

Exsikkaten: Hübener und Genth, Deutschland Leberm. exs. Nr. 70! 71!
Sillén, Musci Sueciae exs. Nr. 195! (Orig. der Jg. patens)!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 93! 195! 196! 382! 651!
Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 180!
Loitlesberger, Hep. Alp. transsylv. rom. Nr. 15!

Zweihäusig. Pflanzen in niederen, gelbgrünen, braunen oder rötlichen Räschen meist auf toniger Erde, seltener an Felsen, sehr selten auf Holz. Formenreich. Stengel 1—2 cm lang, braun, aufsteigend oder aufrecht, mit kurzen Rhizoiden besetzt, am Rande mit 1—2 Reihen brauner, dickwandiger Zellen. Blätter meist entfernt gestellt, sich deshalb nicht deckend, gegen die Spitze hin nicht oder kaum größer, bis $^1/_3$ in zwei ungleichgroße, meist gleichgerichtete, ganzrandige oder nur selten wenig gezähnelte Lappen geteilt, die bei Gemmen tragenden Pflanzen lang ausgezogen sind. Kommissur schwach gebogen oder gerade, mit oder ohne Flügelzellen. Oberlappen eiförmig bis rechteckig oder keilförmig: fast stets zugespitzt, seltener abgestumpft, vom Stengel gewöhnlich abstehend, nicht darübergreifend und daran nicht herablaufend. Unterlappen um die Hälfte größer oder doppelt so groß, eiförmig, stumpf zugespitzt, oder mit abgerundeter Spitze, wenig zurückgebogen, am Stengel kaum herablaufend. Zellen innerhalb ziemlich weiter Grenzen in Gestalt und Größe schwankend, am Blattrande rundlich mit verdickten Ecken, 15 $\mu$ diam., oft auch bis 20 $\mu$, in

[1]) curtus = kurz, klein.

der Blattmitte oval, in den Ecken mehr oder weniger verdickt, 15×20 bis 20×25 μ diam. Bei Gemmenbildung an der Blatt-

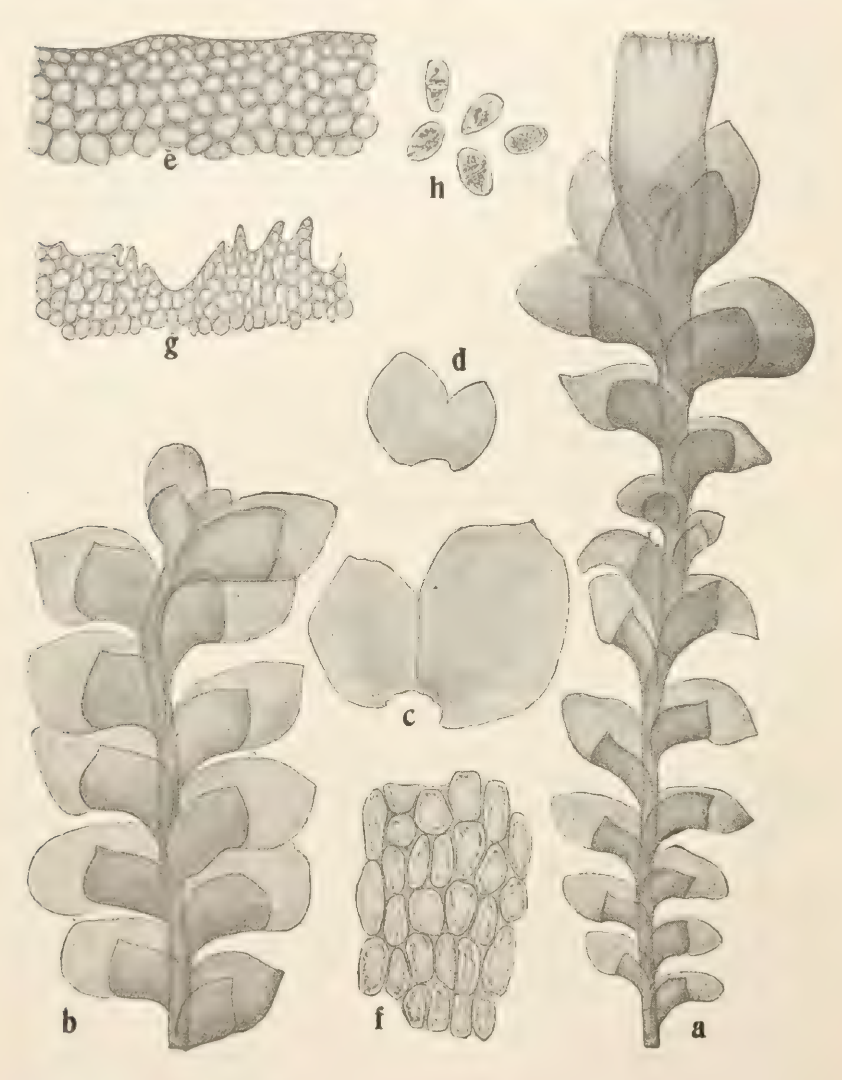



Fig. 117. Scapania curta.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b steriles Stengelstück, Verg. $^{15}/_{1}$; c und d ausgebreitete Blätter, Verg. $^{20}/_{1}$; e Zellnetz am Blattrande, f Zellnetz in der Blattmitte, Verg. $^{155}/_{1}$; g Stück der Perianthmündung, Verg. $^{140}/_{1}$; h Gemmen, Verg. $^{300}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

spitze einige große, 15×25 μ diam., Zellen. Kutikula meist glatt, seltener punktiert rauh. Perianthium ragt weit aus den wie die übrigen Blätter gestalteten Hüllblättern heraus, walzenförmig oder eiförmig, zusammengedrückt, gegen die Mündung zurückgekrümmt, gerade abgestutzt, mit ganzrandiger oder mehr oder weniger stark gezähnter Mündung. Zellen hier 12—15 μ diam., in den Ecken wenig verdickt. Sporen gelbbraun, fein papillös rauh, 9—10 μ diam. Elateren mit rotbraunen Spiren, 7—9 μ diam. ♂ Pflanze zierlicher. Hüllblätter bauchig gewölbt, mit fast gleichgroßen, oft gezähnten Blattlappen. Antheridien zu mehreren in den Blattachseln mit lanzettlichen oder verzweigten Paraphysen gemengt. Gemmen strohgelb bis rotbraun, ein-, gewöhnlich aber zweizellig, verschieden gestaltet, meistens oval oder birnförmig, 8×16—12×20 μ diam. Sporogonreife: Frühjahr bis Sommer.

**var. rosacea**[1]) (Corda) Carrington, Brit. Hep. S. 87 (1875).

Synonyme: Jungermannia rosacea Corda in Sturm, Deutschl. Fl. Krypt. Heft 23 S. 96 (1832).
Plagiochila rosacea Montagne und Nees in Nees, Naturg. europ. Lebermoose III S. 525 (1838).
Scapania rosacea Nees in Synopsis Hepat. S. 71 (1844).
Martinellia rosacea Lindberg und Arnell, Musci Asiae bor. I S. 31 (1889).
Jungermannia affinis Hübener, Hep. Germ. S. 48 (1834).

Exikkaten: C. Massalongo, Hep. ital.-venet. exs. Nr. 49.
Carrington und Pearson, Hep. Britanniae exs. Nr. 163!

Pflanze in kleinen, meist roten Räschen, in der Ebene und im Gebirge, höchstens 1 cm lang und 2 mm breit, mit kriechendem oder aufsteigendem, nach oben verdicktem, reichlich mit Rhizoiden besetztem Stengel. Blattlappen häufig vorwärts gerichtet, zugespitzt, an der Spitze meist gezähnt, besonders der Oberlappen. Zellen durchweg in den Ecken stark dreieckig bis knotig verdickt, sodaß die Zellumina oft sternförmig erscheinen, größer als bei *S. curta*, an der Blattspitze 20—25 μ diam., selten wenig kleiner, in der Blattmitte 25×35 μ diam. Am Rande des Blattgrundes am kleinsten, hier nur 15 μ diam. Kutikula warzig

[1]) rosaceus = rosenartig, nämlich die Sproßenden.

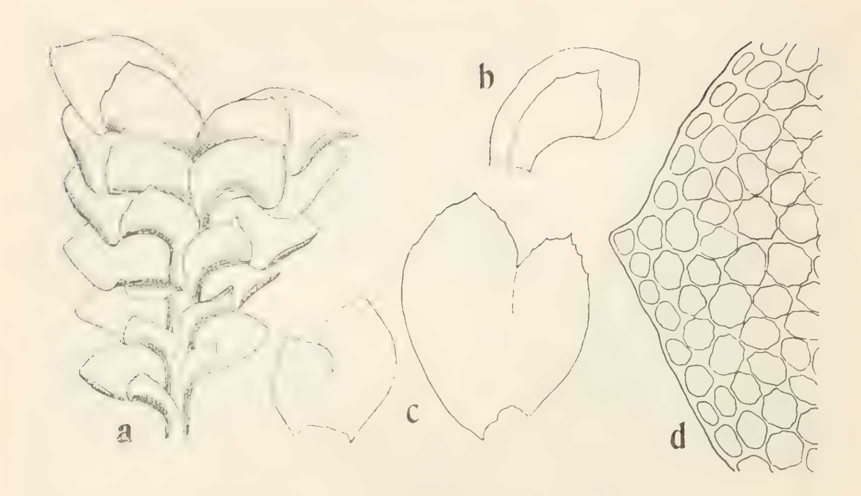



Fig. 118. Scapania curta var. rosacea.
a Stengelstück, Verg. $^{24}/_1$; b und c einzelne Blätter, Verg. $^{24}/_1$; d Zellnetz an der Blattspitze. Verg. $^{240}/_1$.

rauh. Perianth an der Mündung stark gezähnt. Sporen braun, warzig rauh, 10—12 μ diam., Elateren 10 μ diam., 100 μ lang, mit enggewundenen, braunen Spiren. ♂ Pflanzen in gleichen Rasen mit den ♀ oder getrennt, fast stets purpurrot gefärbt. Gemmen gelbgrün, oval, 1—2zellig, 20—22 μ diam.

**var. geniculata** [1]) (Massalongo) K. M. Vorarb. zu Monograph. der Scapanien, Bull. Herb. Boissier 1901 S. 600.

Synonym: Scapania geniculata Massalongo, Hep. Venet. fasc. I S. 20 (1879).

Exsikkat: C. Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 88 und 119 (nach Massalongo).

In grünen oder braunen, dichten Räschen auf Erde und Felsen im Gebirge. Blätter mit abgerundeten Lappen, völlig ganzrandig. Oberlappen greift über den Stengel ab und zu etwas über. Zellen am Blattrande, 15—20 μ, in den Ecken

[1]) geniculatus = gekniet, d. h. niederliegende und am Ende aufgebogene Stengel.

schwach verdickt. Kutikula warzig rauh. Perianthien oft mehrfach hintereinander an einem Stengel, flach gedrückt, an der Mündung sehr grob und unregelmäßig gezähnt.

Die Pflanze gleicht am meisten der *S. helvetica*, steht aber auch Formen der *S. irrigua* nahe.

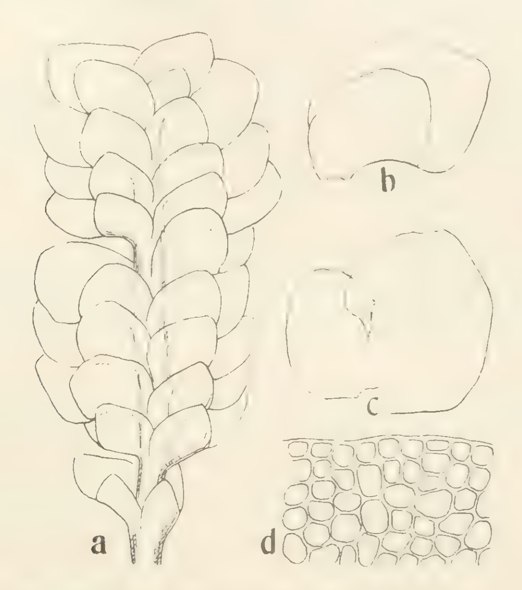



Fig. 119. Scapania curta var. geniculata.

a Stengelstück, Verg. $^{15}/_{1}$; b und c einzelne Blätter, c ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; d Zellen am Blattrand, Verg. $^{240}/_{1}$; (nach den Originalpflanzen).

**var. squarrosa**[1]) K. M. n. var.

In braunen, 1—2 cm hohen Rasen. Stengel reichlich mit Rhizoiden besetzt. Blätter und ebenso die Stengelspitze vorwärts gebogen, ziemlich zart, Ränder nicht gezähnt, oft verbogen. Oberlappen spitz, vom Stengel sparrig abstehend, z. T. ganz nach vorn umgebogen. Unterlappen doppelt so groß, stumpf, zungenförmig. Zellen mit deutlichen, gelben Eckenverdickungen, am Blattrand rundlich.

In der alpinen Region an Felsen.

---

[1]) squarrosus = sparrig, weil die Blätter abstehen.

**Weitere Formen:** Kaalaas beschrieb aus Norwegen noch eine *Sc. rosacea var. longiflora* (Bryoph. in Romsdals Amt S. 29. Kgl. Norske Vid. Selsk. Skrifter 1910 Nr. 7), die nach dem Original eine grüne, an nassen Felsen gewachsene, mit großen, stark gezähnten Perianthien versehene Form der *var. rosacea* darstellt.

In der alpinen Region kommt noch eine *fo. alpina* K. M. vor, ausgezeichnet durch dichte, nur wenige mm hohe, schwarzbraune Räschen auf nackter Erde, vorwärts gerichtete, stumpfe, ganzrandige Blattlappen und in den Ecken nur schwach verdicktes Zellnetz.

In Bryolog. Fragmente 78 (Oesterr. bot. Zeitschr. 1913 S. 455) beschreibt Schiffner aus Schweden als *var. verruculosa* eine zierliche, gelbgrüne Pflanze mit zugespitzten Lappen, größerem Zellnetz, warziger Kutikula und gezähnter Perianthmündung. Darnach scheint es sich um eine wenig charakterisierte Form zu handeln. Warzige Kutikula findet man bei *S. curta* hin und wieder.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. curta* gehört zu den kleineren Scapanien und ist durch langgestreckte, zungenförmige Unterlappen, die häufig vorwärts gerichtet sind, ausgezeichnet. Der Unterlappen ist am Ende abgerundet, seltener zugespitzt, er läuft am Stengel ebenso wie der Oberlappen kaum herab. Der Oberlappen greift über den Stengel nicht über.

Am nächsten ist *S. curta* mit *S. helvetica* und *S. irrigua* verwandt. Die Unterschiede von der ersten sind S. 413 angegeben. Von *S. irrigua* sind manche Formen nur schwer zu unterscheiden. Diese hat aber breitere und infolgedessen ganz anders geformte Unterlappen mit stumpfer Spitze, wobei die Zellen halbkreisförmig um die Blattspitze angeordnet sind. Was ich früher als Übergangsform zu *S. irrigua* mit dem Namen *S. curta var viridissima* belegt habe, ziehe ich jetzt zu der von nicht dazu gehörenden Formen gereinigten *S. irrigua*, wegen der Form der Unterlappen, der für sie charakteristischen Zellanordnung an den Blattspitzen und wegen des ganzen äußeren Aussehens.

Die *var. rosacea*, die ich nach nochmaliger Prüfung des mir vorliegenden Materials, nicht als Art anerkennen kann, hat meist rötliche Farbe, oft stark gezähnte Oberlappen, etwas größeres und in den Ecken stärker verdicktes Zellnetz und ovale Gemmen. Diese Unterschiede treten aber nicht immer alle gemeinsam auf, weshalb die Abtrennung der Pflanze als Art mir nicht berechtigt erscheint.

*Var. geniculata* steht der *var. rosacea* bezüglich des etwas größeren Zellnetzes nahe, weist aber auch verwandtschaftliche Beziehungen zu *S. helvetica*, *S. irrigua* und *S. hyperborea* auf. Sie ist durch abgerundete, ganzrandige Blattober- und Unterlappen ausgezeichnet.

Von *S. helvetica* unterscheidet sie sich durch grüne Farbe, abgerundete Unterlappen und weniger verdicktes Zellnetz, von *S. irrigua* durch den abgerundeten, längsgestreckten Oberlappen und die nicht halbkreisförmig angeordneten Zellen an den Blattspitzen, von *S. hyperborea* durch zartere Struktur aller Teile.

*Var. squarrosa* ist durch flatterig verbogene, häufig fast ganz einseitswendige Blätter ausgezeichnet, ähnlich wie *S. Kaurini.*

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf lehmig-sandiger Erde, an Grabenrändern, auf Waldwegen u. s. w., seltener an Felsen und zwar ebensowohl auf Urgestein, Schiefer, Grauwacke, wie auch auf Kalk. Auf faulem Holz kommt sie nur vereinzelt vor und wurde dann oft mit *S. apiculata* verwechselt.

Entsprechend dem fast wahllosen Vorkommen des Mooses ist auch seine Verbreitung sehr groß. Wir kennen es vor allem aus der Ebene und unteren Bergregion, doch findet es sich auch vielfach im Gebirge, wo es allerdings viel seltener wird und dann durch *S. helvetica* vielfach vertreten ist. Die höchsten Fundorte liegen im Alpenzuge nach Breidler bei 1900—2400 m, für die *var. squarrosa* sogar bei 2700 m. Auch in Norwegen trifft man die Pflanze fast nur in den unteren Regionen.

Sie ist von den Kanarischen Inseln (28° n. Br.) und Tunis über ganz Europa verbreitet und fast in jedem kleineren Floren-Gebiete nachgewiesen. Ihre Nordgrenze erreicht sie bei fast 80° n. Br. in Spitzbergen.

In Nordasien ist sie ebenfalls verbreitet, ebenso wie in Nordamerika, wo sie ihre Nordgrenze in Grönland, Jan-Mayen und Ellesmere-Land (78° 50′ n. Br.) erreicht. *S. curta* gehört demnach zu den am weitesten verbreiteten Scapanien und ist als arktisch-alpine Pflanze im weitesten Sinne aufzufassen.

**Standorte:** Da die typische Pflanze überaus weit verbreitet ist, zumal im engeren Gebiete dieser Flora, kann von der Angabe von Standorten Abstand genommen werden.

**var. rosacea** Carr. ist in Nordeuropa häufiger als *S. curta*, in Mitteleuropa dagegen seltener. Pflanzen, die mit einiger Sicherheit hierher gehören, sind aus fast allen Ländern Europas angegeben, aber spärlicher als der Typus.

**var. geniculata** K. M.

Baden, an Felsen der Seewànd am Feldsee mit Pterigophyllum lucens (1906 K. M.)! Schweiz, Jura: Nordseite der Aiguilles de Baulmes auf sandigem Boden (1904 Meylan)! Les Grangettes d'en haut (St. Croix) 1200 m (1899 Meylan)! Tirol, Sellraintal an feuchten Schieferfelsen beim Saigesfall 950 m (1903 Schiffner)! Südtirol, Rabbi, im Val San Giovanni (Venturi). Jtalien, Mt. Pozetto oberhalb Pontebba in der Provinz Udine (1880 Massalongo)! Alpe le Pisse, sotto il ghiacciajo di Bors-Alagna-Valsesia (1881 Carestia)! Monte Baldo „Le Fassole" (1880 Massalongo)! Auf Erde am Monte Grappa in der Provinz Vicenza (1868 Massalongo)! Original! Großbritannien, Balmoral (1884 Stabler) nach Macvicar. Fär Öers, Strömö bei Thorshavn (Jensen).

**var. squarrosa** K. M.

Tirol, Oetztaler Alpen, an Felsen oberhalb der Höllerhütte an der Weißkugel bei 2700 m (1912 Kern)! Original!

**fo. alpina** K. M.

Schweiz, am Mattmark See im Wallis bei ca. 2300 m (1913 Knight und Nicholson)!

**244. Scapania helvetica**[1]) Gottsche in Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 426 (1868).

Synonym: Martinellia helvetica Arnell und Jensen. Moose des Sarekgebietes S. 100 (1907).

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 426!

Zweihäusig. Pflanze in niedrigen, bis 2 cm hohen, gelbgrünen oder braunen Räschen auf Erde, Felsen, im Gebirge. Stengel niederliegend und aufsteigend oder aufrecht, unten mit zahlreichen kurzen Rhizoiden und fast blattlos, gegen die Spitze dichter beblättert, am Rande mit 1—2 Schichten kleiner, dickwandiger Zellen. Blätter

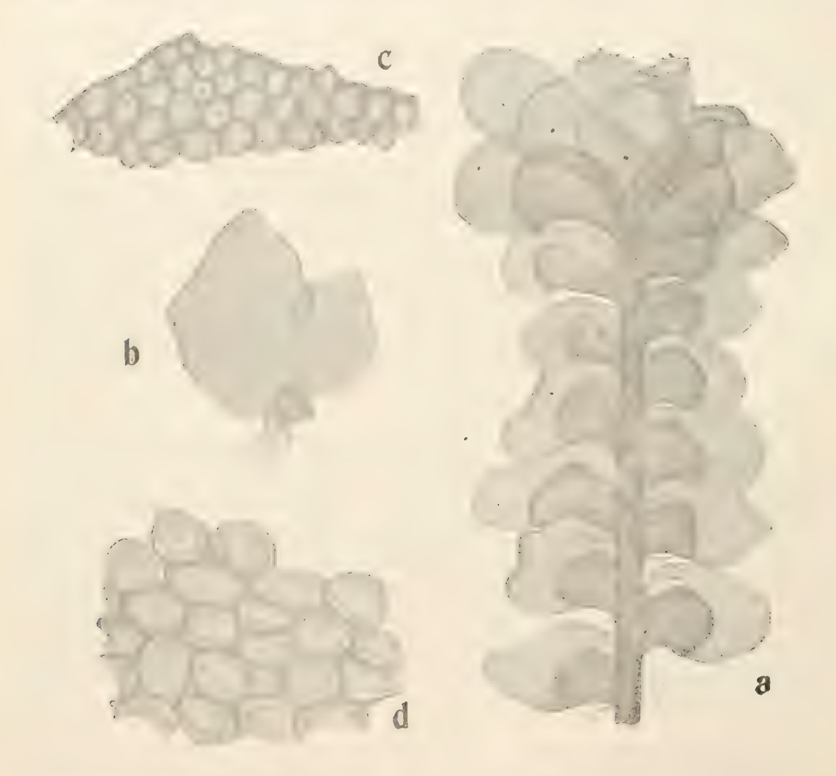



Fig. 120. Scapania helvetica.
a Pflanze mit jungem Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b Blatt ausgebreitet, Verg. $^{25}/_{1}$; c Zellen an der Blattspitze, d in der Blattmitte, Verg. $^{180}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

---

[1]) helvetica, weil in der Schweiz zuerst gefunden.

gewöhnlich nicht sehr gedrängt stehend, den Stengel halb, oft auch ganz umfassend, 1/3—1/2 geteilt. Oberlappen halb so groß wie der Unterlappen, rechteckig bis eiförmig, an den obersten Blättern abgestumpft, an den unteren hie und da zugespitzt, selten gegen die Spitze mit einigen Zähnchen, am Stengel nicht herablaufend und nicht über ihn hinüberragend, vom Stengel in feuchtem Zustande abstehend, trocken charakteristisch einwärts gekrümmt. Unterlappen eiförmig, meist doppelt so groß, abgerundet, ganzrandig, selten stumpf zugespitzt und entfernt gezähnt, rückwärts, mitunter auch vorwärts gebogen, nicht herablaufend. Kommissur schwach gebogen, ohne Flügelzellen. Zellen im ganzen Blatte ziemlich gleich groß, aber an verschiedenen Exemplaren schwankend, am Blattrande 12—20 μ diam., rundlich mit verdickten Wandungen und Ecken, in der Blattmitte 20—25 μ, am Blattgrunde 20×35 μ diam., in den Ecken dreieckig verdickt. Verdickung je nach dem Standorte verschieden stark. Kutikula entweder sehr deutlich mit vielen punktartigen Erhebungen oder fast glatt. Perianth eiförmig, aus den Hüllblättern weit herausragend, etwas aufgeblasen und nur wenig zusammengedrückt, an der Mündung gerade abgestutzt oder ausgeschweift, ganzrandig oder mit kurzen, einzellreihigen Zähnchen besetzt, Zellen hier 12—15 μ diam., mit verdickten Wänden. Kapsel ziegelrot, auf 1—3 mm langem Stiele. Sporen rotbraun, 12—14 μ diam., glatt. Elateren mit zwei rotbraunen Spiren, kurz, 8 μ diam. Antheridien in bauchig gehöhlten Hüllblättern, die meist zu 3—4 Paaren in Abständen am Stengel stehen. Lappen der ♂ Hüllblätter ganzrandig, fast gleichgroß, zugespitzt. Gemmen an den Spitzen der obersten Blätter, oval bis eiförmig, 1—2zellig, grünlich, 10×20 μ diam. Sporogonreife im Sommer.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. helvetica* stellt einen alpinen Typ der *S. curta* dar. Sie steht ihr so nahe, daß man berechtigte Zweifel über ihren Artwert erheben kann. Typische Pflanzen sind allerdings von *S. curta* in den allermeisten Fällen durch derbwandiges, gebräuntes Zellnetz und durch die Gestalt der Oberlappen verschieden. Diese stehen in feuchtem Zustand von dem Stengel ab, in trockenem liegen sie ihm konvex auf, wodurch die ganze Pflanze ein charakteristisches, gekräuseltes Aussehen erhält. Außerdem sind die Oberlappen und meistens auch Unterlappen der obersten Blätter abgerundet, nur bei den unteren Blättern sind sie mitunter zugespitzt.

Es gibt aber auch Formen über deren Einreihung bei *S. helvetica* oder *S. irrigua* man im Zweifel sein kann, weil sie offenbar diese beiden Arten verbinden. Ich habe solche Formen als *var. Breidleriana* zusammengefaßt. Sie haben die Blattform der *S. helvetica*, aber hellgrüne Farbe und schwächer verdicktes Zellnetz. Weitere Angaben über diese Pflanze sind bei *S. irrigua* gemacht.

*S. irrigua* unterscheidet sich ja im wesentlichen von den Verwandten der *S. curta* nur durch breitere Ober- und Unterlappen, wodurch beide eine von der *Curta*-Gruppe abweichende Gestalt erhalten.

Diese zu *S. irrigua* hinzielenden Formen der *S. helvetica* gleichen manchmal sehr stark der *S. irrigua var. remota*, die aber durch knotig verdickte Zellecken abweicht.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze lebt auf Erde und auf morschem Holz nur im Gebirge von 1100 m aufwärts, dagegen nicht in der Ebene und niederen Bergregion, wo sie durch die typische *S. curta* vertreten wird.

Im Alpenzuge scheint sie sehr zerstreut zu sein. Sie ist außerdem aus den Pyrenäen, aus einigen deutschen Mittelgebirgen, aus der Tatra und aus Skandinavien bekannt.

**Standorte:** Baden, an feuchten Erdstellen im Zastlerloch unterhalb der Zastlerhütte am Feldberge 1100 m. (1900 K. M.)! auf Erde zwischen Rufenhütte und Raimmartihof am Feldsee ca. 1150 m; auf faulem Holze im obersten Teil des Prägbachtales unterhalb der „Glockenführe“; neben dem „Seesträßle“ vom Feldsee nach der oberen Bärentalstraße 1150 m; am Mittelbuck am Feldberg in einer Quelle ca. 1260 m; auf der Nordseite des Belchens neben dem Fußweg c. spor.; am Weg unterhalb Nonnenmattweiher (K. M.)! Kappelerwand am Schauinsland 1260 m (Neumann)! Elsaß, an Steinen am Nordabhange der Spitzköpfe, südlich vom Hohneck, auf Sumpfboden c. spor. et ♂ (1900 K. M.)! Riesengebirge, Rennerbaude und Riesengrund nach Velenovsky. Tatra (Szyszylowicz). Schweiz, auf dem Wege von Rigi-Staffel nach Küßnacht auf Erde und morschem Holze ♀ et ♂ et c. per (1867 Jack)! Original! G. und Rbhst. exs. Nr. 426! Statzer Alp bei St. Moritz (1891 v. Gugelberg)! Sagenbach, Hohe Rhone 1100 m, Wegrand an sehr feuchter Stelle (1898 Culmann)! Hüttkopf, Kt. Zürich, 1200 m. (1899 Culmann)! Schnebelhorn 1200 m; Honegg im Kt. Bern; Schattwald bei Aeschi und Suldtal (Culmann). Maderanertal, Weg zur Hüfihütte 1800 m (K. M.)! Jura: Grandsonnaz am Chasseron 1450 m (1903 Meylan)! Mont Tendre 1600 m; Creux-de-la-Neige 1650 m; Oberdorferberg (Meylan). Suchet, 1400 m (Meylan)! Tirol, Trient, bei Vetriolo (1885 Venturi)! An der Höllerhütte im Ortlergebiet 2650 m (Kern); Götzenseralpe (v. Handel) det. Schiffn. Hohe Tauern, Venediger, Dorfer Alm 2300 m (Kern)! Piz Sesvenna, trockene Glimmerschieferfelsen oberhalb der Pforzheimer Hütte 2350 m (Kern)! Steiermark, Rabengraben bei Mautern 900—1000 m (1892 Breidler)! Duisitzkar bei Schladming 2000 m (Breidler)! Außerdem nach Breidler: Srevise an der Nordostseite des Dostberges bei Cilli 700 m; Goßgraben bei Leoben 900 m; Waaggraben bei Hieflau 1000 m; Seywaldalm am Reitnig 1400 m; Klosterkogel bei Admont 8—900 m; Hagenbachgraben und Gotstal bei Kalwang 800—1600 m; bei Schladming: Hochwurzen; Pitrachberg. Kärnten, Saueregg-Alm bei Innerkrems 1700—1800 m. (1880 Breidler)! Salzburg, Kareck bei St. Michael im Lungau 2470 m (Breidler). Pinzgau (1871 Sauter)!

Italien, Lombardei, bei Bormio St. Catharina im Val Furva 1900 m (1900 Levier) det. Kaalaas. Alpi di Bormio an verschiedenen Stellen (Anzi); Monti di Bedretto bei Lugano (Mari); Penninische Alpen: Col de l'Epine im Val Grisanche; Riva-Valsesia, Alpe Rizzolo; Val Foglia bei Fornero „Valle Stroma" (Carestia). Frankreich, Pyrenäen, unterhalb Pont d'Espagne bei Cauterets, auf Erde ca. 1100 m. (1903 K. M.)! Schweden, Södermanland, Glasberga bei Södertälje (Arnell und Persson 1903); Medelpad, Ange und Viskan in Stöde; Angermanland, Tasjöberget, Sagbäcken; Binböle in Nordingra (Arnell). Lappland, Sarekgebirge, Säkokjokk (Arnell und Jensen).

---

## II. Gruppe: **Irrigua.**

Unter dieser Gruppe sind die Verwandten der *S. irrigua* zusammengefaßt. Ich habe sie früher zu der *Dentata-Undulata*-Gruppe gezählt, es scheint mir aber jetzt zweckmäßiger, dafür eine besondere Gruppe zu bilden, da die hierher gezählten Arten unter sich enge verwandt sind, während sie zu der *Dentata-Undulata*-Gruppe nur lose Beziehungen aufweisen.

Die Gruppe ist charakterisiert durch abgerundet quadratische bis rechteckige oder breit-eiförmige, seltener (*S. paludicola*) herzförmige Oberlappen und breit-eiförmige Unterlappen. Während diese bei der *Curta*-Gruppe ein Längen- und Breitenverhältnis wie 4 : 2—2,5 besitzen, ist es bei der *Irrigua*-Gruppe in der Regel wie 4 : 3.

Das Zellnetz aller Arten der Gruppe zeigt ± starke Eckenverdickungen. An den Blattzipfeln sind die Zellen halbkreisförmig angeordnet.

Bei der *Curta*-Gruppe kommt das nur selten vor, während Arten der sonst nicht näher verwandten *Nemorosa*-Gruppe mitunter ähnliche Zellanordnung aufweisen. Die Gemmen sind zweizellig.

**Scapania hyperborea**[1] Jörgensen, Om floraen i Nord-Reisen Christiania Vid.-Selsk. Forh. 1894 Nr. 8, S. 56.

Synonym: Martinellia hyperborea Arnell und Jensen, Die Moose des Sarekgebietes in Hamberg, Naturw. Untersuch. des Sarekgebirges Bd. III. S. 97 (1907). z. T.

---

[1]) hyperboreus = im Norden vorkommend.

Pflanzen 1—2 cm lang und 1—1,5 mm breit, braun bis rotbraun. Stengel schwarz, starr, bis weit hinauf mit kurzen Rhizoiden besetzt, ziemlich dicht beblättert. Blätter ziemlich derb, bis $^1/_2$ in ungleichgroße, ganzrandige Lappen geteilt, weder der Ober- noch der Unterlappen greift über den Stengel hinüber, beide laufen nicht am Stengel herab. Kommissur gerade oder schwach gebogen. Oberlappen liegt dem Stengel konvex auf oder steht ab, rechteckig bis breit-eiförmig, stumpf zugespitzt, Ränder oft einwärts gekrümmt. Unterlappen um

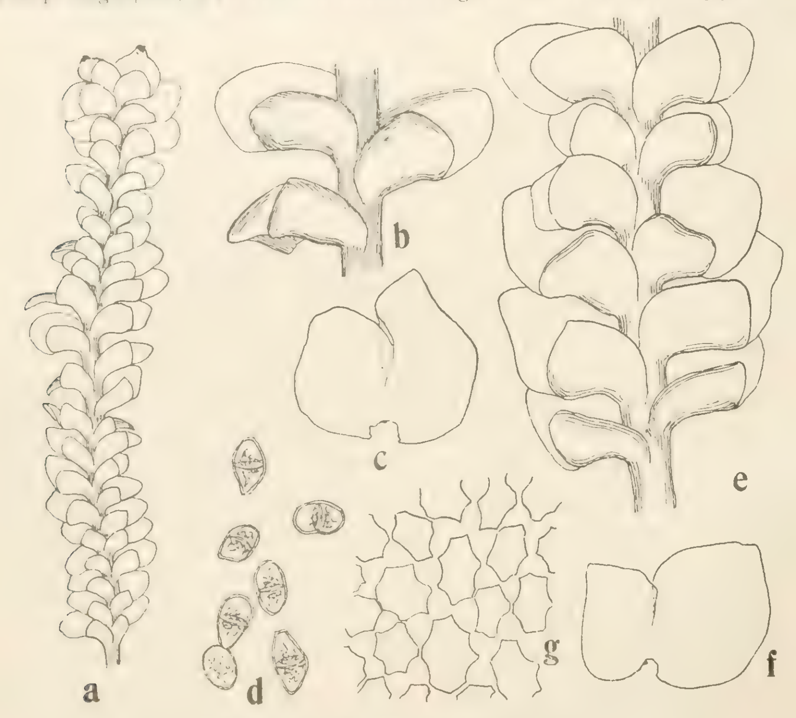



Fig. 121. Scapania hyperborea.
a—d Pflanzen von Hardanger leg. Kaalaas. e—g Pflanzen von Lappland.
a Pflanze. Verg. $^{12}/_1$; b Stengelstück. Verg. $^{24}/_1$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{24}/_1$; d Gemmen. Verg. $^{480}/_1$; e Stengelstück. Verg. $^{24}/_1$; f Blatt ausgebreitet, Verg. $^{24}/_1$; g Zellnetz in der Blattmitte. Verg. $^{480}/_1$.

$^1/_3$ größer als der Oberlappen, breit-eiförmig, stumpf zugespitzt, schwach zurückgekrümmt. Zellen in den Blattspitzen 12—14, in der Blattmitte 15×20 $\mu$ diam., rundlich bis sternförmig mit sehr starken, knotenförmigen, dunkelbraunen Eckenverdickungen. Perianth an der Mündung spärlich gezähnt. ♂ Hüllblätter mit fast gleichgroßen Lappen. Gemmen als schwarzbraune Häufchen an der Stengelspitze, weinrot, 10×15 $\mu$ diam., oval, 1—2zellig.

Die Pflanze unterscheidet sich von der gelbgrün gefärbten *S. irrigua* durch braune bis rotbraune Farbe, derbe Beschaffenheit aller Teile, durch besonders starke Zelleckenverdickungen und weinrote, nicht gelbgrüne Gemmen. Von der *var. remota* verschieden durch die den Stengel nur zur Hälfte überdeckenden Oberlappen und die nicht herablaufenden Unterlappen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß *S. hyperborea* nur eine kleine Art ist, die besonders durch die *var. remota* der *S. irrigua* mit dem Typus dieser Art verbunden ist. Die Pflanze läßt sich aber ziemlich leicht erkennen und kann darum immerhin als Art beibehalten werden.

Die Pflanze von Hervardseggen sieht Herr Kaalaas als besondere Art an, die er in Briefen an mich *S. frigida* nennt. Ich habe sie öfters mit *S. hyperborea* eingehend verglichen, kann aber darin nur eine, mit dem Original der *S. hyperborea* zwar nicht völlig übereinstimmende, aber trotzdem hierher zu rechnende Form erblicken.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos lebt in der alpinen Region an Sumpfstellen auf Erde in nächster Nähe von Schneeresten, die bis in den Sommer liegen bleiben, und bildet ziemlich dichte Rasen. Es ist bisher nur von wenigen Stellen in Skandinavien bekannt, dürfte aber auch aus den mitteleuropäischen Hochgebirgen zu erwarten sein.

**Standorte:** Norwegen, Fladvold in Nordreisen, Tromsö Amt (1893 Jörgensen)! Original! Bardo, Strömsmo, Tromsö Amt und am Rubben (1891 Arnell). Sikkilsdalen in den Jotunfjeldene (Bryhn). Hardanger, auf der Alpe Hervardseggen in Ulvik auf Erde neben Schneefirnen 1700 m (1910 Kaalaas)! Schweden, Jämtland, Sylfjällen; Härjedalen, Storsjö Kyrkby und Högrensvalen; Medelpad, Torp, Nyasen (Arnell). Lappland, Säkokjokk! Katokjokk; Skaitetjakko; Pelloreppe (Arnell und Jensen).

**Scapania sarekensis**[1]) (Arnell und Jensen) Stephani, Spec. hep. Bd. IV S. 124 (1910).

Synonym: Martinellia sarekensis Arnell und Jensen, Die Moose des Sarekgebietes in Hamberg, Naturw. Unters. des Sarekgebirges Bd. III. S. 92 (1907).

Nur steril bekannt. Pflanzen klein, nur etwa 1 mm breit, in dichten schwarzbraunen Räschen auf Erde, habituell einem *Sphenolobus minutus* etwas ähnlich. Stengel bis 1 cm lang, unverzweigt, mit spärlichen Rhizoiden. Blätter nicht dicht gestellt, vom Stengel abstehend, bis $^1/_2$ in zwei ungleichgroße, ganzrandige Lappen geteilt. Kommissur schwach gebogen bis fast gerade, mit oder ohne Flügelzellen. Oberlappen eiförmig, stumpf zugespitzt, vom Stengel etwas abstehend, daran nicht herablaufend

[1]) Benannt nach dem Fundort im Sarekgebirge in Lappland.

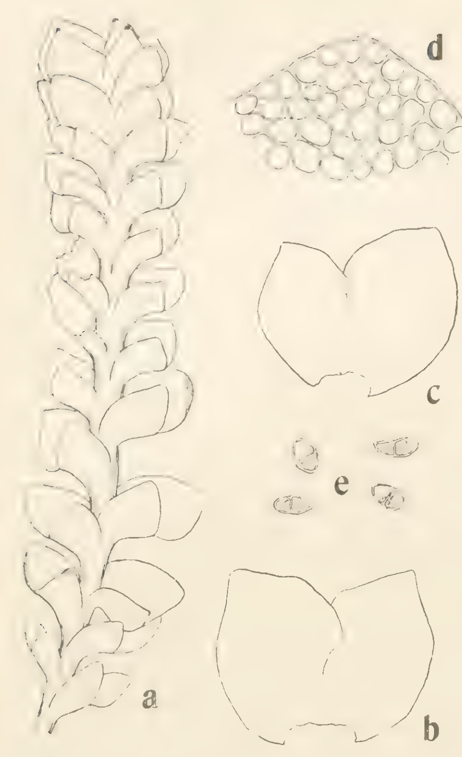



Fig. 122. Scapania sarekensis.
a Pflanze, Verg. $^{24}/_1$; b und c Blätter ausgebreitet, Verg. $^{40}/_1$; d Zellnetz am Blattzipfel, Verg. $^{240}/_1$; e Gemmen, Verg. $^{240}/_1$.

und mit dem Rande nicht darübergreifend. Unterlappen von ähnlicher Form, aber um $^1/_3$ größer, nicht herablaufend. Zellen in den Ecken deutlich dreieckig verdickt, daher rundlich, am Rande 12—15 $\mu$, in der Blattmitte 20—25 $\mu$ diam. Gemmen zweizellig, rundlich bis oval, derbwandig, 15×20$\mu$ diam.

Schweden, Lappland, in der Weidenregion des Katoktjakko im Sarekgebirge, spärlich (1902 Arnell und Jensen)! Original!

---

Die Pflanze ist nur spärlich gesammelt worden und zudem sind an vielen Exemplaren die Blätter größtenteils zerfressen. Sie stimmt im wesentlichen mit *S. hyperborea* überein, vor allem mit schwächeren Pflanzen, sowohl im Zellnetz wie in der Form der Blätter, Gemmen etc.

Daneben zeigt sie aber auch viel Ähnlichkeit mit alpinen *S. curta*-Formen. Wenn ich die Pflanze hier nicht gleich als Varietät zu *S. hyperborea* stelle, so geschieht das hauptsächlich wegen des geringen Materials das einen sicheren Schluß nicht zuläßt, zumal auch der Formenkreis der *S. hyperborea* noch ganz im Dunkeln schwebt.

Ich habe die Pflanze abgebildet, um ihr Studium zu erleichtern. Es ist nicht unmöglich, daß sie auch im Alpenzuge auftritt, ebenso wie vielleicht *S. hyperborea*.

**Scapania lapponica** (Arnell und Jensen) Stephani, Spec. hepat. Bd. IV S. 125 (1910).

Synonym: Martinellia lapponica Arnell und Jensen, Die Moose des Sarekgebietes, in Hamberg, Naturw. Unters. des Sarekgebirges Bd. III. S. 93 (1907).

Die Originalpflanzen sind gelbbraun gefärbt, sehr klein, stecken zur Hälfte in feinem Sand und sind steril oder ♂. Arnell und Jensen vermuteten, daß das Moos vielleicht keine *Scapania* sei. Ich kann diese Vermutung bestätigen. Nach den kugelschaligen, in keiner Weise gekielten Blättern handelt es sich bestimmt nicht um eine *Scapania*, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach um eine *Lophozia* und zwar wohl um eine Varietät der *L. badensis* oder doch eine ihr nahestehende arktische Art. Sie unterscheidet sich vor allem durch etwas kleinere Zellen von typischer *L. badensis*, auch trägt sie an den Blattzipfeln Gemmen, von ähnlicher Gestalt wie sie bei *L. heterocolpos* auftreten, während von *L. badensis* solche bis jetzt noch nicht bekannt waren.

**245. Scapania irrigua**[1]) (Nees) Dumortier, Rec. d'observat. S. 15 (1835).

Synonyme: Jungermannia irrigua Nees, Naturg. europ. Leberm. I. S. 193 (1833).
Plagiochila irrigua Montagne und Nees in Nees, Naturg. III. S. 521 (1838).
Jungermannia uliginosa Hübener, Hepaticol. Germ. S. 233 (1834).
Jungermannia fallax Hübener, Hepaticolog. Germ. S. 249 (1834) fide Original!
Scapania curta var. viridissima K. M. Scapania-Monographie S. 250 (1905).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 317! 332! 385! 392! 454! 507!
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exsicc. Nr. 20! 21! (sub. nom. Jungerm. uliginosae!) 112!
Klinggraeff, Un. it. crypt. Nr. 130! 148 (12)!
Husnot, Hep. Gall. Nr. 179!
Wiener Hofmus., Krypt. exs. Nr. 274!
Carrington und Pearson, Brit. Hep. Nr. 93!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Bad. exs. Nr. 794!
De Notaris, Erb. critt. ital. exs. Nr. 215.

Zweihäusig. Hygrophyt. Pflanzen zwischen anderen Moosen zerstreut wachsend, oder in gelbgrünen, oft fettig glänzenden Rasen, fast stets an sumpfigen Stellen, 2—5 cm lang und 2—4 mm breit. Stengel aufsteigend, braun, meist schwach hin und her gebogen, schlaff, in der Mitte oft gabelig geteilt, am Rande mit 1—2 Reihen brauner, verdickter Zellen, bis weit hinauf mit kurzen

[1]) irriguus = an nassen Stellen wachsend.

Rhizoiden besetzt. Blätter bis zur Mitte geteilt, gleichmäßig und meist entfernt stehend, nur an alten Sprossen sich deckend, stets schlaff, dünnhäutig. Oberlappen gewölbt auf dem Stengel aufliegend, rechteckig oder nierenförmig, zugespitzt, selten abgerundet, mit kurzem Spitzchen, ganzrandig, am Stengel kaum herablaufend

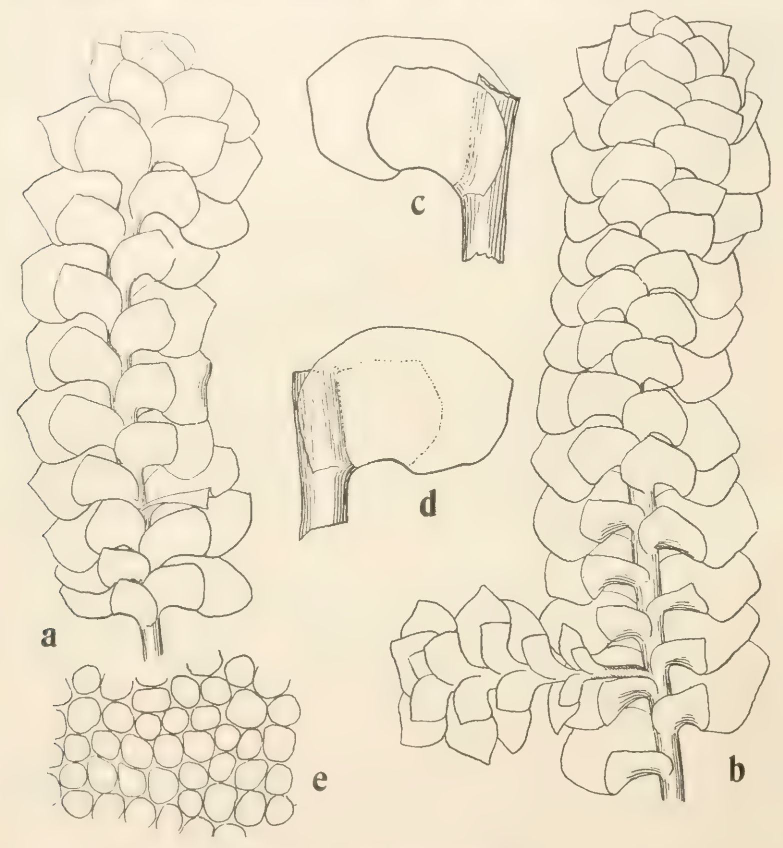



Fig. 123. Scapania irrigua.
a und b Pflanzen, Verg. $^{10}/_{1}$; c Blatt von der Ober-, d von der Unterseite, Verg. $^{24}/_{1}$; e Zellnetz gegen den Blattrand, Verg. $^{120}/_{1}$.

und über ihn nicht oder kaum übergreifend. Unterlappen doppelt so groß wie der Oberlappen, diesem fast gleichgestaltet, oft auch fast kreisförmig, an der Spitze oft abgerundet, meist aber scharf zugespitzt, wenig, oft auch stark zurückgebogen, am Stengel kurz herablaufend, ganzrandig oder gegen die Spitze hin ent-

fernt gezähnt. Kommissur schwach gebogen, mit oder ohne Flügelzellen. Zellen durchsichtig, mit dreieckig verdickten Ecken, am Rande der Blätter rundlich, 15—20 μ diam., in der Blattmitte oval, 20×30 μ diam., am Blattgrunde länglich sechseckig bis oval, 18×35 μ diam. Kutikula entweder glatt oder punktiert rauh. Perianth $1^1/_2$ mal so lang, wie breit, zusammengedrückt, an der Mündung herabgebogen, gerade abgestutzt, ganzrandig, selten gezähnelt, wenig gefaltet, am Grunde an einzelnen Stellen zweizellschichtig. Mündung mit dickwandigen, quadratischen, 10 μ diam. Zellen. Sporen fein warzig, 9—12 μ diam. ♂ Pflanzen schmächtiger. ♂ Hüllblätter mit fast gleichgroßen Lappen, Oberlappen stark ausgebaucht. Antheridien in den Gipfelknospen zu 2—6 in einem Hüllblatt, von lanzettblättrigen, verschieden großen, 4—15 Zellreihen breiten Paraphysen umgeben. Gemmen bleichgrün, oval oder eiförmig, zweiteilig, 9×15 μ diam. Sporogonreife: Frühjahr bis Sommer.

**fo. seminemorosa**[1]) Spindler, Moose des Vogtlandes, Hedwigia Bd. 52 S. 32 (1912).

Habituell einer *S. nemorosa* ähnlich, sonst aber mit dieser nicht verwandt. Wächst in braunen, dichten Rasen auf Felsen. Blätter bis $^2/_3$ geteilt, Kommissur daher kurz. Lappen zugespitzt, nicht herablaufend, der Oberlappen steht vom Stengel ab, greift nicht darüber und ist gegen die Spitze mit groben, dreieckigen Zähnen besetzt. Zellen mit schwachen Eckenverdickungen.

**fo. rufescens**[2]) Loeske, Moosfl. des Harzes S. 71 (1903).

In braunroten Rasen auf Sumpfboden. Oberlappen konvex oder völlig zurückgeschlagen, sodaß beide Blattlappen in einer Ebene liegen, nicht über den Stengel übergreifend. Zellen mit schwachen Eckenverdickungen. Sonst wie der Typus.

**var. remota**[3]) **(Kaalaas) K. M.**

Synonyme: Scapania remota Kaalaas, Beitr. zur Lebermoosflora Norwegens. Vidensk. Selsk. Skrifter Math. Nat. Klasse 1898 Nr. 9.

---

[1]) seminemorosa = halb der S. nemorosa gleichend.

[2]) rufescens = rötlich gefärbt.

[3]) remotus = entfernt beblättert.

Scapania irrigua var. alpina Bryhn, Nyt. Magaz. for Naturvidenskb. Bd. 40. S. 6 (1902) emend. K. M.

In braunen Räschen auf Erde und an Felsen. Oberlappen vom Stengel sparrig abstehend oder ihm schwach konvex aufliegend, sehr kurz herablaufend und über den Stengel wenig übergreifend, oval, stumpf zugespitzt, ganzrandig. Unterlappen stark zurückgebogen, um $^1/_3$—$^1/_2$ größer als der Oberlappen, rundlich-eiförmig, entfernt gezähnt, am Stengel herablaufend. Kommissur schwach gebogen. Zellen am Blattrande 15 μ in der Blattmitte 15×20 μ, mit starken, dreieckigen bis knotigen, gelblichen Eckenverdickungen, ähnlich wie bei *S. hyperborea*. Kutikula fast glatt.

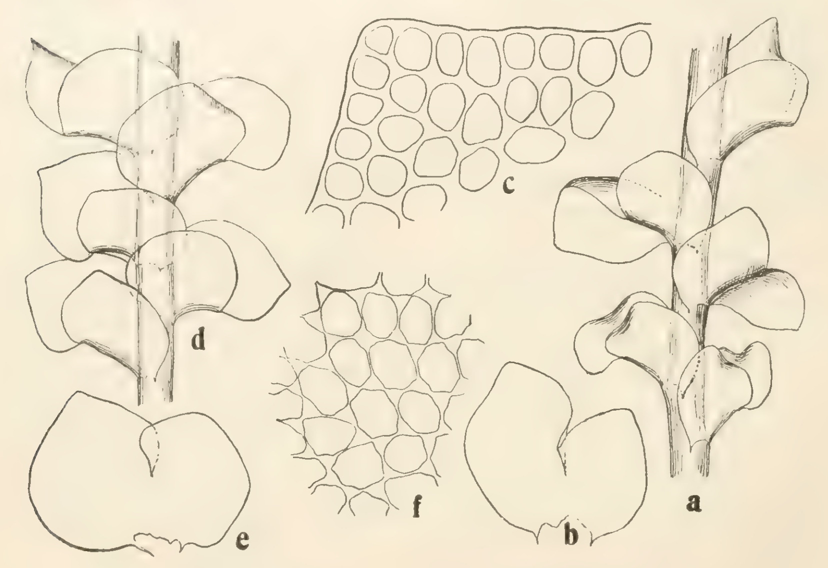



Fig. 124. Scapania irrigua var. remota.
a—c nach dem Original-Material der S. remota, d—f nach dem Originalmaterial der S. irrigua var. alpina.
a und d Stengelstücke, Verg. $^{20}/_1$; b und e einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{20}/_1$; c Zellen an der Blattspitze, f in der Blattmitte, Verg. $^{300}/_1$.

**Unterscheidungsmerkmale**: *S. irrigua* besitzt außer mit *S. paludicola*, (Unterschiede vergl. S. 429) nahe verwandtschaftliche Beziehungen oder habituelle Ähnlichkeit mit *S. helvetica*, *S. dentata*, *S. undulata* und mitunter auch mit *S. nemorosa*. Daraus ergibt sich schon, wie schwierig ihre Formengruppe zu erkennen ist.

Von den drei letztgenannten Arten läßt sie sich durch die dünnwandigen und in den Ecken deutlich dreieckig verdickten Blattzellen, die meist zugespitzten Blattlappen und die spärlichen, am ganzen Stengel vorhandenen Rhi-

zoiden gewöhnlich unterscheiden; von *S. helvetica* durch breitere und infolgedessen ganz anders geformte Blattlappen und dünnwandiges Zellnetz. Es gibt aber Zwischenformen zwischen *S. helvetica* und *S. irrigua*, die erst nach langwierigen Untersuchungen richtig erkannt werden können. Vergl. S. 414.

Die *var. remota* steht der *S. hyperborea* sehr nahe, hauptsächlich in der Form des Zellnetzes, und den in der Größe häufig nur wenig verschiedenen Blattlappen. Sie unterscheidet sich aber durch die über den Stengel etwas übergreifenden, häufig sparrig abstehenden Oberlappen und die am Stengel ± weit herablaufenden Unterlappen. Von typischer *S. irrigua* ist sie durch das Zellnetz zu unterscheiden.

**Formen:** *S. irrigua* gehört mit ihrem großen Formenkreis zu den schwierigsten Arten der Gattung, denn sie zeigt sowohl zu *S. curta*, wie zu *S. paludicola*, *S. hyperborea*, *S. undulata* und *S. nemorosa* Beziehungen. Ich habe neuerdings die Art nochmals eingehend studiert und glaube nun einiges Licht in die Formenfülle bringen zu können.

Dadurch, daß ich *S. paludicola*, die bisher immer unter der Bezeichnung *S. irrigua* oder *S. paludosa* ging, als besondere Art abgetrennt habe, ist der Formenkreis der *S. irrigua* schon wesentlich kleiner und klarer geworden.

Eine weitere verwandte Art hat Jörgensen schon früher als *S. hyperborea* losgelöst. Ich habe diese Pflanze an spärlichem Originalmaterial und an anderem, das meiner Ansicht nach damit identisch ist, längere Zeit studiert und bin nun der Ansicht, daß sie nur als sog. kleine Art Berechtigung hat, denn sie steht in den wesentlichen Merkmalen der *S. irrigua* sehr nahe.

Durch Bryhn wurden wir mit einer *var. alpina* der *S. irrigua* bekannt gemacht, die offenbar keine reine Formengruppe darstellt, denn ich fand unter dem Original auch *S. paludicola* und nach Arnell und Jensen ist die Varietät z. T. mit *S. hyperborea* identisch. Arnell und Jensen haben aber nach Material aus dem Sarekgebirge teilweise auch *S. paludicola var. Kaalaasi* als *S. hyperborea* angesehen!

Somit besteht *var. alpina* aus zwei, möglicherweise sogar aus drei verschiedenen Arten.

Eine weitere in den Formenkreis der *S. irrigua* zu zählende Art ist *S. remota* Kaalaas, von der ich früher schon sagte, sie sei möglicherweise nur eine Form der *S. irrigua*. Ich habe mich inzwischen hiervon überzeugt. Mit dieser Auffassung ist auch der Autor dieser Art, Herr Inspektor Kaalaas, nach gefälliger brieflicher Mitteilung einverstanden.

Mit *S. remota* stimmt die enger umgrenzte *var. alpina* im wesentlichen überein, weshalb ich beide unter dem älteren Namen vereinige.

Eine überaus kritische Pflanze habe ich in den vorl. Bemerkungen zu einer Scapania-Monographie als *S. helvetica var. Breidleriana* bezeichnet und 1901 (Beih. Bot. Centralblatt) als Form zu *S. irrigua* gezogen, weil sie dahin besser paßt. Sie unterscheidet sich vom Typus vor allem durch abgerundete Blattlappen und nur äußerst schwach in den Ecken verdickte Zellen. Sie weist mitunter auch Ähnlichkeit mit *S. helvetica* und mit *S. paludicola* auf, sodaß ihre Einreihung

sicher immer schwerer fallen wird. Manchmal sind die Blattlappen am Stengelende auch fast gleichgroß wie bei *S. subalpina*, die jedoch weit herablaufende Blätter besitzt.

---

*Jungermannia fallax* Hübener ist nach einem von mir untersuchten Originale unsere *S. irrigua*, die Hübener unter der Bezeichnung *Jg. uliginosa* in seiner Hepaticol. germanica aufführt.

*Sarcoscyphus obcordatus* Berggren, (Musci et Hepat. Spetzbergenses S. 96) wurde von Lindberg als Form der *S. irrigua* bezeichnet, was aber nach Untersuchung des Originals nicht zutreffend ist.

Die Pflanze scheint der *Marsurpella Sullivantii* nahe zu stehen, oder ist vielleicht mit ihr identisch.

**Vorkommen und Verbreitung:** *S. irrigua* liebt gebirgige Gegenden, findet sich aber auch in der Ebene. Sie scheint auf Silikatunterlage viel lieber vorzukommen als auf Kalkboden. Am häufigsten findet man sie in Mooren und auf feuchten Wiesen, hie und da auch auf feuchter, lehmiger Erde und sehr selten auf humösem Holz in feuchter Lage. Im Mittelgebirge kommt sie vorwiegend bei 1000 m, in den Alpen bei ca. 1600 m vor.

Sie ist im ganzen Gebiete der Alpen verbreitet, tritt aber südlich der Alpen seltener auf. Auch in den Pyrenäen, sowie in verschiedenen Gegenden Frankreichs ist sie zerstreut, in Mitteleuropa und auch in Großbritannien dagegen weit verbreitet.

Je weiter man nach Norden geht, umso reichlicher tritt die Pflanze auf. In Norwegen, Schweden, Lappland, Finnland etc. wurde sie überall viel und auch massenhaft gesammelt. In den Nordländern hält sich die Pflanze jedoch an nieder gelegenen Gegenden, wo sie geradezu häufig ist, während sie in höheren Lagen spärlicher auftritt.

Im Osten dehnt sich ihr Verbreitungsbezirk noch weit über Europa hinaus aus. Im Gebiete des Jeniseï, und der Lena in Nordasien ist sie bis 70° n. Br. häufig. In Rußland wurde sie auch gefunden und ist offenbar hier nicht selten, wenn auch nur wenige Standorte aus dem fast unerforschten Gebiet bekannt sind. Östlich dringt sie über Bulgarien und den Kaukasus bis nach Türkisch-Armenien. Hier liegt der südlichste Standort, (bei ca. 40° n. Br.) der nur durch die hohe, rauhe Lage dieser Gegend der Pflanze das Gedeihen ermöglicht.

Im Norden Amerikas ist sie von Alaska bis Grönland gefunden und geht an der Westküste Nordamerikas herab bis nach Kalifornien. In den Vereinigten Staaten findet sie sich südlich bis New-Jersey und British Columbia.

Nach dieser Skizzierung des Vorkommens ist *S. irrigua* über den ganzen nördlichen Teil der nördlichen Hemisphäre verbreitet. Die zahlreichen, wenn auch noch nicht aus allen Gegenden bekannten Standorte sichern diese Annahme.

**Standorte:** Vom Typus ist es nicht nötig, Standorte anzugeben, da er in Mitteleuropa sehr verbreitet ist.

**fo. seminemorosa** Spindler.

Vogtland, auf Kieselschiefer in einem verlassenen Steinbruch bei Altmannsgrün 495 m (1908 Spindler)! Original!

**fo. rufescens** Loeske.

Harz, mit Sphagnum auf einer sehr nassen Stelle am Südwesthang des Brockens bei 1000 m (1904 Loeske)! Original! Am Goetheweg bei 1000 m (Loeske)! Baden, auf einem Fußpfad beim Schluchsee im Feldmoos (1903 K. M.)!

**fo. Breidleriana** K. M.

Vogesen, auf Sumpfboden zwischen Hohneck und Spitzköpfe (1899 K. M.)! Original! Steiermark, Duisitzkar bei Schladming 1900—2000 m (1877 Breidler)!

**var. remota** (Kaal.) K. M.

Norwegen, Svatsum in Gudbrandsdalen 900 m (1901 Bryhn)! Valders, beim See Fulsen 1000 m (Bryhn)! Auf feucht-schattiger Erde zwischen Felstrümmern in der engen Talschlucht Lille Trangskaret bei Mosjöen in Vefsen, Nordland, zusammen mit Loph. Kunzeana. (1894 Kaalaas)! Original der S. remota!

## 246. Scapania paludicola [1]) Loeske und K. Müller nov. sp. (in litteris 1911). [2])

Synonym: Scapania irrigua var. sudetica Velenovsky, Jatrovky české Teil I S. 9 (1901)?

Exsikkat: Flora bavarica exsiccata Nr. 519 (nach Loeske!)

Zweihäusig. Hygrophyt. Pflanzen stattlich, hellgrün, in ausgedehnten Rasen in Sümpfen oder zwischen Sumpfmoosen, habituell der *S. paludosa* ähnlich. Stengel gewöhnlich einfach, mit kurzen Rhizoiden, rötlichbraun, ziemlich schlaff, 5—8 cm lang, selten länger. Blätter ziemlich dicht gestellt, sich gegenseitig teilweise deckend, zart, gelbgrün, bis über $^3/_4$ in zwei ungleich große Lappen geteilt. Kommissur kurz, halbkreisförmig gebogen, ohne Flügelzellen. Oberlappen liegt dem Stengel flach auf, ± nach der Stammspitze gerichtet, herzförmig zugespitzt, am Rande spärlich gezähnt, weit über den Stengel übergreifend, daran nur ganz kurz herablaufend. Unterlappen

---

[1]) paludicola = Sümpfe bewohnend.

[2]) Herr L. Loeske-Berlin hatte die Freundlichkeit, mir seine eigenen Aufzeichnungen über diese Art zur Verwendung bei dieser Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

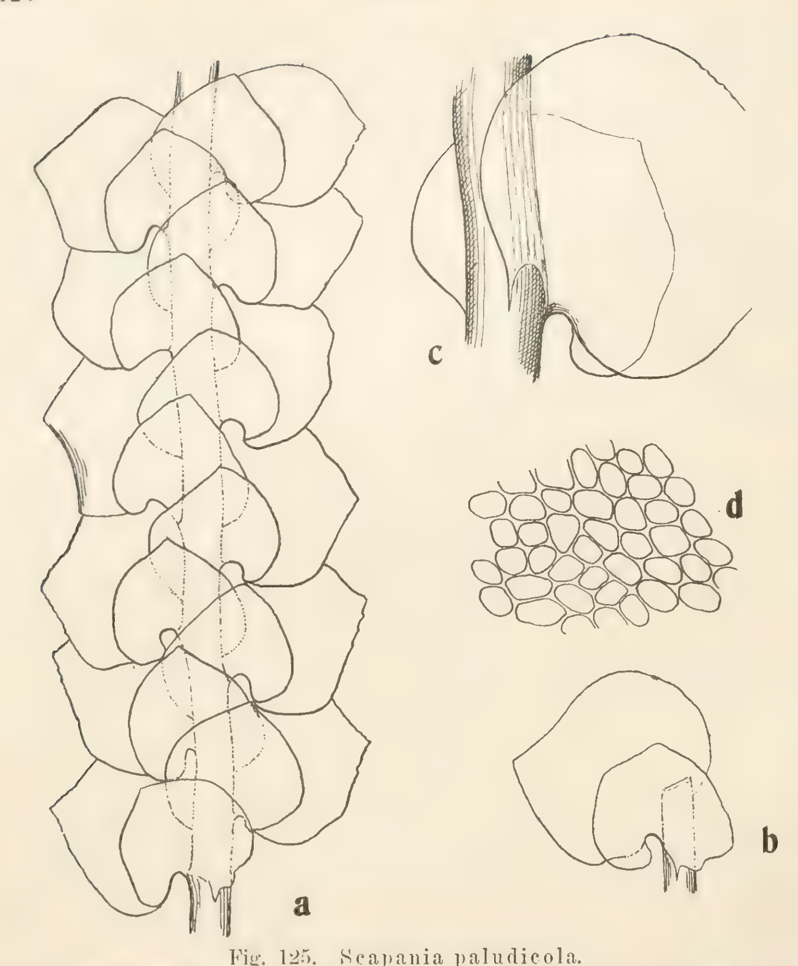



Fig. 125. Scapania paludicola.
a Stengelstück, Verg. $^{10}/_1$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{10}/_1$; c Anwachsstelle des Unterlappens, Verg. $^{24}/_1$; d Zellnetz gegen den Blattrand, Verg. $^{220}/_1$.

um $^1/_3$ größer als der Oberlappen, kreisrund, oben zugespitzt, meist in ein mehrzelliges Spitzchen auslaufend, am Rande ± gezähnt, Zähne klein 1—2 zellig. Vordere Hälfte des Unterlappens meist zurückgekrümmt. Am Stengel läuft er nur ein kurzes Stück mit schmalem Saum herab, ohne über den Stengel überzugreifen. Zellen rundlich, in der Blattmitte 20—25 $\mu$ diam., dünnwandig, in den Ecken durchweg deutlich dreieckig verdickt. Kutikula fein warzig. ♂ Ähren interkalar, Ober-

lappen kleiner, wenig über den Stengel übergreifend. Gemmen an den obersten Blattspitzen in braunen Häufchen, eiförmig, blaßgrün, zweizellig 12×18 $\mu$ diam.

**var. Kaalaasi** [1]) K. Müller nov. var.

Synonym: Scapania Kaalaasi K. M. in litter. 1910.

Unterscheidet sich vom Typus durch kupferrote Farbe, schwarze Stengel, dichtere Beblätterung, einwärts gekrümmte Oberlappen und rückwärts gebogene Unterlappen, wodurch die Pflanze habituell der *S. uliginosa* gleicht, und vor allem durch ganz anderes, sternförmiges Zellnetz mit starken, knotigen, gelbbraunen Eckenverdickungen.

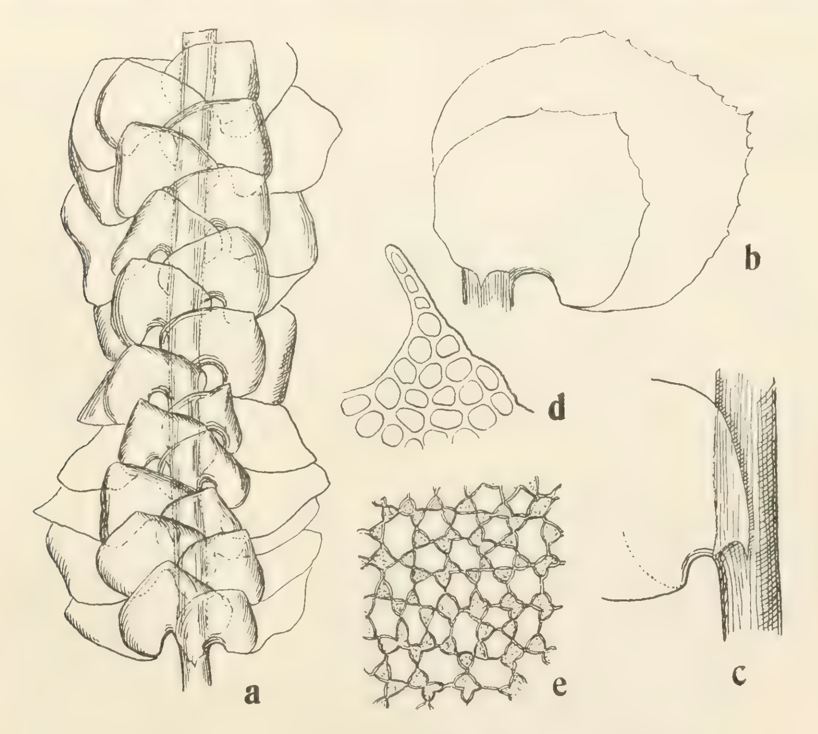



Fig. 126. Scapania paludicola var. Kaalaasii.
a Stengelstück Verg. $^{12}/_1$; b einzelnes Blatt Verg. $^{24}/_1$; c Anheftung des Blattunterlappens am Stengel Verg. $^{24}/_1$; d Zellen an der Blattspitze, e in der Blattmitte, Verg. $^{240}/_1$.

[1]) Benannt nach Herrn Inspektor B. Kaalaas in Christiania, dem Entdecker dieser Pflanze.

Die Varietät weicht durch das Zellnetz vom Typus so sehr ab, daß man sie auch als Art auffassen könnte, wie ich es früher getan habe. Wenn ich sie jetzt als Varietät zu *S. paludicola* stelle, so geschieht das vor allem deshalb, weil die übrigen Merkmale mit dieser gut übereinstimmen und weil ich auch *S. paludicola* mit — allerdings etwas kleineren — knotig verdickten Ecken besitze, die also den Übergang der *S. Kaalaasi* zu *S. paludicola* vermittelt.

Möglicherweise kommt diese Varietät auch im Alpenzuge vor. Von hier besitze ich eine Pflanze aus dem Unterengadin (leg. Kern) die der *var. Kaalaasi* durch rotbraune Farbe und schwarze Stengel nahekommt, aber nicht die starken, knotigen Zelleckenverdickungen aufweist.

---

Die hier unter der Bezeichnung *S. paludicola* zusammengefaßten Pflanzen habe ich in meiner Scapania-Monographie unter *S. irrigua* als der nächsten Verwandten erwähnt.

*S. paludosa* umfaßt dagegen ähnliche Pflanzen, aber aus dem Verwandtschaftskreis der *S. undulata*. Spätere Autoren haben das nicht richtig erfaßt und schreiben z. B. der *S. paludosa* nahe Verwandtschaft mit *S. irrigua* zu, wie z. B. auch Schiffner (Heft 14 der Süßwasserflora von Deutschland, herausgegeben von Dr. Pascher). Es wurden also zwei analoge Formengruppen, die sich von *S. irrigua* oder von *S. undulata* herleiten, zusammengeworfen.

Es war darum nötig, da auch *S. paludosa* von *S. undulata* abgetrennt wurde, *S. paludicola* von *S. irrigua* zu sondern. Ursprünglich war ich allerdings der Auffassung, der *S. paludicola* könne nur Varietät-Wert zugemessen werden, während Loeske von vornherein sie als besondere Art anzusprechen geneigt war.

Ich habe inzwischen mein gesamtes, sehr reichliches Herbarmaterial zur Klarstellung der Frage nochmals durchgeprüft und bin nun ebenfalls der Ansicht, daß *S. paludicola* als sog. kleine Art Berechtigung hat. Viele Rasen, die ich früher als Übergangsformen zwischen *S. irrigua* und *S. paludicola* ansah, stellten sich nachträglich als Mischrasen beider Arten heraus. Nur in wenigen Fällen des reichen Materials war die Trennung beider schwer.

Vor allem bestärkt mich darin, *S. paludicola* als Art aufzufassen, die Pflanze, die ich als *var. Kaalaasi* beschrieben habe und die meiner Ansicht nach das Extrem der *S. paludicola* darstellt. Sie zeigt am deutlichsten, daß wir es mit einer wohl charakterisierten Art zu tun haben, die bisher teils bei *S. irrigua*, teils bei *S. paludosa* untergebracht wurde.

Daß *S. paludicola*, wie schon erwähnt, eine unter den gleichen Lebensbedingungen entstandene Parallelform zu *S. paludosa* darstellt, scheint sicher zu sein.

Das Zustandekommen von solchen Art-Parallelen dürfte wohl durch folgende Bedingungen[1]) gefördert werden:

Die betreffenden Ursprungsarten müssen einander nahe verwandt sein und auch ähnliche Lebensbedingungen haben, sie müssen ferner je nach der Feuchtigkeit des Standortes leicht abändern. Für *S. irrigua* und *S. undulata* trifft das zu. Stärker als andere Einflüsse bewirkt das Wasser Abänderungen in der gleichen Richtung, in erster Linie bei nahe verwandten Arten. Hätten die Verwandten der *S. irrigua* nicht die erblich fixierte Gewohnheit, dreieckige Zelleckenverdickungen auch in den verschiedenartigsten Lebenslagen wenigstens teilweise auszubilden, so würde wohl diese Art immer für *S. paludosa* gehalten worden sein. Ein Fingerzeig, daß vielleicht auch noch andere unserer heutigen Moos-„Arten" diphyletischen Ursprungs sein können.

---

Die von Vélenovský beschriebene *S. irrigua var. sudetica* scheint nach der gegebenen Abbildung mit *S. paludicola* synonym zu sein und nicht zu *S. paludosa* zu gehören. Ebenso gehören hierher die Formen, welche Arnell und Jensen auf S. 98 der Moose des Sarekgebietes als *S. irrigua* zusammenfassen, denn sie schreiben: „weich, blaßgrün—gelbbraun; Kommissur kurz und stark gebogen; Blattoberlappen herzförmig, nach der Stammspitze gerichtet und nach innen den Stamm breit überragend."

Aber auch *S. paludosa* Arnell und Jensen scheint teilweise zu *S. paludicola* zu gehören, denn sie soll nach diesen Autoren eine ± rötliche Farbe und mitunter kleine Zelleckenverdickungen aufweisen. Auffallend ist auch, daß sie hier fast nur mit *S. irrigua* verglichen sind und daß Übergangsformen zu *S. irrigua* erwähnt werden.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese neue Art zeigt mit *S. irrigua* und *S. paludosa* die nächste Verwandtschaft. Von erster ist sie durch die weit über den Stengel übergreifenden, gegen das Stengelende gerichteten Oberlappen und durch tiefere Teilung der Blätter und halbkreisförmige Kommissur, sowie durch gewöhnlich viel kräftigere Rasen unterschieden.

Von *S. paludosa,* der sie durch schlaffen Wuchs, bleichgrüne Farbe, kurze, halbkreisförmige Kommissur und das äußere Aussehen gleicht, vor allem durch die ausgesprochen dreieckigen Zelleckenverdickungen verschieden, die nur äußerst selten bei Formen der *S. undulata* auftreten, während sie ein Charakteristikum der *Irrigua*-Gruppe darstellen. Bisweilen sind sie hier allerdings nur gering, aber schwerlich wird man sie besonders in der Blattmitte oder am Blattgrunde ganz vermissen. Dann sind die Blattlappen bei *S. paludicola* breit zugespitzt, bei *S. paludosa* dagegen abgerundet.

[1]) einem mir zur Benutzung überlassenen Manuskript von Herrn Loeske entnommen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze wächst wie die habituell ähnliche *S. paludosa* und wie *S. irrigua* an sumpfigen Stellen im Gebirge, und findet sich nur als Relikt in tieferen Lagen oder in der Ebene vor.

Man trifft sie nicht selten zusammen mit *S. irrigua*, dagegen nur ausnahmsweise in Gesellschaft der *S. paludosa*. Solche Vorkommen sind z. B. vom Besler im Allgäu und vom Rosannatal in Tirol bekannt. Im allgemeinen lebt *S. paludosa* in Sümpfen im Urgestein, während *S. paludicola* Kalksümpfe zu bevorzugen scheint.

Nach dem mir zugänglichen Herbarmaterial zu schließen ist *S. paludicola* ebenso wie *S. paludosa* über ganz Mittel- und Nordeuropa verbreitet und kommt auch in Nordamerika vor. Da sie offenbar mit *S. irrigua* nahe verwandt ist, dürfte sich ihre geographische Verbreitung mit dieser annäherud decken, d. h. sie ist ebenfalls als arktisch-alpin anzusprechen.

Im folgenden sind nur Standorte, von welchen ich Pflanzen selbst untersuchen konnte, aufgenommen. Das Moos kommt aber sicher auch in den Sudeten (= Sc. irrigua var. sudetica) und noch an zahlreichen anderen Stellen, vor allem in Nordeuropa vor.

**Standorte:** Pommern, Kalksumpf am Wege von Wutzig nach Stöwen (1906 Hintze)! Klannin-Mösse in Wasserlöchern (1912 Hintze)! Ubedel, Moor hinter den Fischteichen, Rötsee (1908 Hintze)! Revier Virchow, Schwanenpfühlen (1906 Hintze)! Auf dem Brocken in kleinen Moorlöchern zwischen Sphagnum bei 1000 m (1905 Loeske)! Baden, am südlichen Ufer des Mathisleweihers bei Hinterzarten mit *S. irrigua* zusammen (1906 K. M.)! Bayern, in Allgäu, Moosalpen am Engenkopf zwischen Starzlach und Breitach ca. 1000 m (1907 Familler)! Maderhalm Alpe auf der Südostseite des Besler 900 m (Familler)! Freiburger Alm auf der Südseite des Besler 1000 m (Familler)! Fl. exs. bavar. Nr. 519. Bayrischer Wald: Uferstein in der Gr. Ohe bei Spiegelau 730 m zwischen S. undulata (Familler)! Tirol, Rosannatal an sehr nassen Stellen bei 1240 m (1907 Loeske und Osterwald)! Steiermark, Moor auf der Zlamalm bei Aussee (1870 Breidler)! Schweiz, im Jura, Moore bei La Vraconnaz 1100 m (1903 Meylan)! La Chaux bei St. Croix auf Erde 1100 m (1901 Meylan) (Diese Pflanze weicht durch nur äußerst schwache Eckenverdickungen ab). Unterengadin, Val Scarl, quellige Stellen bei 2000 m (1912 Kern)! (Nähert sich der var. Kaalaasii!). Dänemark, Seeland, Moor bei Hellebok (Jensen)! Norwegen, Smaalenenes Amt, Hvaler, Vesterö (1895 Ryan)! Schweden, Hernosands (1872 Arnell)! Rußland, Wladimir, Berendiejewo (Zickendrath)! Finnland, Kunsomo, Jakalainen pr. Yli Kitkajarvi (Brotherus)! Nordamerika, Vereinigte Staaten, Connecticut Cedar-swamp, Bethany (1892 Evans)! Alaska, Port Claneuse (1899 Brewer)!

**var. Kaalaasii** K. M.

Norwegen, am Berge Bergsaasen in Snaasen, Amt N. Trondhjem, in Kalksümpfen bei 230 m (1908 Kaalaas)! Original! Schweden, Lappland, Sarekgebirge, Säkokjokk in der Birkenregion (1902 Arnell und Jensen)!

**Scapania Simmonsii**[1]) Bryhn und Kaalaas, Bryophyta in itinere polari Norvagorum II coll. S. 51 (1906).

Synonym: Martinellia Simmonsii Arnell, Moosfl. des Lena-Tales S. 17. Arkiv för Botanik Bd. 13 (1913).

In schwarzroten Rasen an feuchten Stellen. Stengel bis 6 cm lang, einfach, am Gipfel mit jungen Sprossen, starr, schwarz, fast rhizoidlos, mit 2 Reihen derbwandiger Rindenzellen. Blätter sehr dicht gestellt, decken sich gegenseitig, in trockenem Zustande spröde und darum leicht zerbrechend, sehr stark zurückgebogen, sodaß die Pflanze ein eigentümliches Aussehen erhält, $^1/_2$ bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße Lappen geteilt. Kommissur gebogen ohne Kielflügel. Oberlappen stark konvex, der Rand einwärts gerollt, rechteckig bis nierenförmig, über den Stengel breit übergreifend und daran herablaufend, gegen die Spitze mit einzelnen Zähnchen. Unterlappen fast doppelt so groß, sehr stark zurückgebogen, daher muschelförmig, läßt sich nicht ohne zu reißen flach ausbreiten, oval, am Rande mit kurzen, entfernten Zähnchen, am Stengel ziemlich weit herablaufend. Kutikula deutlich papillös. Zellen mit sehr starken, knotigen, gelbbraunen Eckenverdickungen, Lumen daher sternförmig, in der Blattmitte 20—25 $\mu$ weit. Nur steril bekannt.

Die Pflanze macht einen überaus ckarakteristischen Eindruck und scheint auf den ersten Blick mit keiner der bekannten Scapanien nähere verwandtschaftliche Beziehungen aufzuweisen. Bryhn und Kaalaas glauben, sie stehe der *S. uliginosa* am nächsten, während Arnell und C. Jensen (Moosfl. des Lenatales) sie in den Verwandtschaftskreis der *S. nemorosa* stellen. Nach meiner Ansicht gehört sie in die Verwandtschaft der *S. irrigua* und zwar scheint sie mir mit *S. paludicola var. Kaalaasi* die nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen aufzuweisen, da beide ähnliche Blattform und ähnliches Zellnetz besitzen. Nur sind bei *S. Simmonsi* alle Blätter äußerst stark zurückgekrümmt und die Zellen infolge noch stärkerer Eckenverdickungen nicht mehr rundlich sondern sternförmig. Sowohl bei *var. Kaalaasii* wie bei *S. Simmonsii* kann man ohne Anwendung von Färbemitteln deutlich eine Primär- und Sekundärverdickung der Zellecken erkennen.

Zweifellos steht *S. Simmonsii* auch der Nemorosa-Gruppe nahe, diesen Eindruck bekommt man besonders beim Untersuchen junger Sprosse.

In Europa ist *S. Simmonsii* zwar bisher noch nicht bekannt geworden, nach ihrem Vorkommen in der amerikanischen und sibirischen Arktis wird sie aber auch in der europäischen Arktis zu erwarten sein.

**Standorte:** Amerikanische Arktis, König Oskar Land an drei Stellen bis 76° 50′ n. Br. (Simmons)! Original! Sibirien, Kap Tscheljuskin (Birula) det. Bryhn. An der Lena: Kumachsur und Bulkur zusammen mit anderen Moosen (Nilsson-Ehle)! det. Arnell.

---

[1]) Benannt nach dem Botaniker bei der II. Norwegischen Arktischen Expedition und Entdecker der Art Dr. Herm. G. Simmons.

# III. Gruppe: **Undulata-Dentata.**

Die beiden häufigsten Arten dieser Gruppe sind *S. undulata* und *S. dentata*. Mit ihnen sind alle übrigen nahe verwandt.

Eine Charakterisierung ist schwer möglich, weil sowohl die Gruppe *Irrigua* wie die Gruppe *Nemorosa* ihr sehr nahe kommen. Und doch wird man bei einiger Übung bei den meisten Arten kaum im Zweifel sein, zu welcher der hier angeführten Gruppen sie gehören.

Der Oberlappen ist entweder nur $^1/_3$ so groß wie der Unterlappen oder kommt ihm in der Größe gleich, er greift über den Stengel nicht oder deutlich über, er ist ganzrandig oder gezähnt. Die Unterlappen haben breiteiförmige Gestalt, laufen am Stengel herab und sind ganzrandig oder durch kurze Zähnchen gezähnt.

Die Zellen sind überhaupt nicht verdickt oder sie zeigen derbe Wände und deutliche dreieckige, nie knotige Eckenverdickungen. Die Kutikula ist glatt oder feinwarzig.

---

**247. Scapania paludosa**[1]) K. Müller, Neue und krit. Lebermoose, Bull. Herb. Boiss. 1903 S. 40.

> Synonyme: Scapania undulata var. paludosa K. Müller, Über die 1900 in Baden ges. Leberm. Bot. Centralbl. 1901 Sep. S. 8.
> Martinellia paludosa, Arnell und Jensen, Moose des Sarekgebirges S. 98 (1907) z. T.?
> Exsikkat: Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 102.

Zweihäusig. Hygrophyt. Pflanze stattlich, gelb- bis grasgrün, sehr schlaff, in lockeren, oft schwammigen Rasen in Sümpfen, ganz oder teilweise im Wasser untergetaucht. Stengel meist grün, unten braun gefärbt, 6—10 cm lang, mit zerstreut stehenden Rhizoiden besetzt, sehr schlaff, mit einer Reihe brauner, 10—15 $\mu$ diam. Randzellen, in der Mitte aus regelmäßigen, sechseckigen, 30—35 $\mu$ diam., dünnwandigen, wasserhellen Zellen gebildet. Blätter am Stengel nicht sehr dicht stehend, bis zu $^3/_4$, am unteren Stengelteile hie und da nicht so tief, in zwei ungleiche Lappen geteilt. Oberlappen nach der Stammspitze gerichtet, am Stengel mehr oder weniger weit herablaufend, über den Stengel weit übergreifend, schwach konvex, nierenförmig

[1]) paludosus = in Sümpfen wachsend.

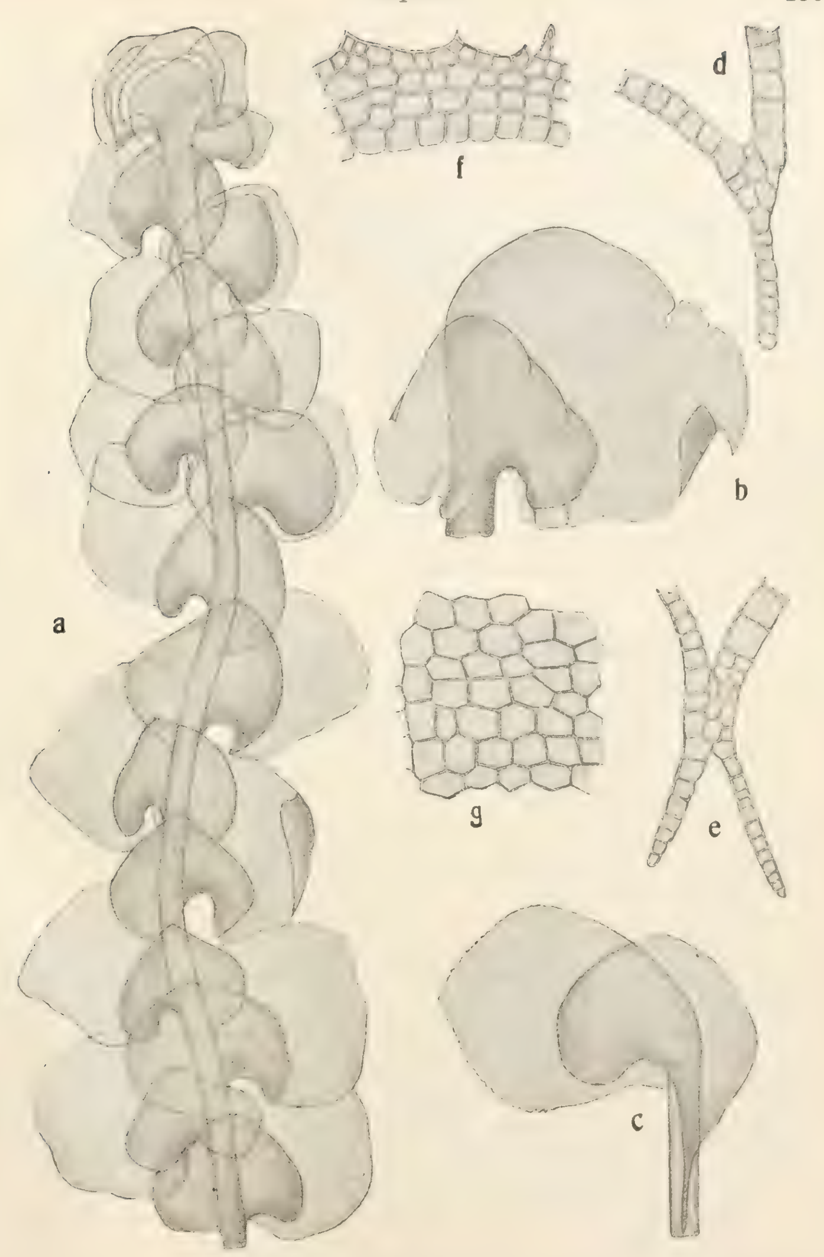



Fig. 127. Scapania paludosa.
a sterile Pflanze, Verg. $^{10}/_{1}$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{17}/_{1}$; c Blatt der var. vogesiaca, Verg. $^{10}/_{1}$; d und e Querschnitte durch Blattkiele, Verg. $^{130}/_{1}$; f Zellen am Blattrande, Verg. $^{150}/_{1}$; g Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{150}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

oder herzförmig, ganzrandig. Unterlappen am Stengel ziemlich weit herablaufend, fast kreisförmig, doppelt bis dreimal so groß wie der Oberlappen, nicht oder wenig zurückgebogen, am Rande spärlich gezähnelt bis völlig ganzrandig. Kommissur nur kurz, charakteristisch halbkreisförmig gebogen, wenigstens stets an den obersten Blättern. Kielflügelzellen vorhanden. Flügel hie und da 15—20 Zellreihen breit, manchmal zweiflügelig. Zellen durchweg dünnwandig, ohne Eckenverdickungen, am Blattrande fast quadratisch, 15 μ diam., in der Blattmitte regelmäßig 5—6-eckig, 20×25 μ diam., an der Blattbasis länglich sechseckig, 25×45 μ diam. Kutikula sehr fein warzig rauh. Perianth meist zur Seite gedrückt, stark zurückgebogen, zusammengedrückt, an der Mündung quer abgestutzt, ganzrandig oder mit Spuren von Zähnchen, einzellschichtig, unten zweizellschichtig. Zellen an der Mündung 20—25 μ diam., dünnwandig. ♂ Hüllblätter bauchig, mit nur schwach gebogener Kommissur.

**fo. vogesiaca** K. Müller, Bull. Herb. Boiss. 1903 S. 40.

Exsikkat: Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Vog. Rhen. Nr. 936 z. T.! (als Jg. undulata var. A. δ aequata Nees).

Pflanze gelbgrün, habituell der *S. paludicola* ganz ähnlich. Stengel zart, rot gefärbt. Blätter am Rande dichter gezähnelt, sowohl Oberlappen als auch namentlich Unterlappen am Stengel weit herablaufend. Kommt an ähnlichen Stellen wie die typische Pflanze vor.

Diese Form zeigt nicht zu selten zwei Flügel am Kiele. Ferner ist der Unterlappen am Grunde manchmal zweizellschichtig. Eine weitere Eigentümlichkeit ist eine dunkle Linie, welche anscheinend, gleichsam wie ein Zentralstrang, den Stengel durchzieht. Diese Linie rührt jedoch von dem Unterlappen her, der auf der Stengelrückseite als schmaler Saum bis zur Anwachsstelle des nächst unteren Unterlappens herabläuft, bei welchem dann wieder der gleiche schmale Saum am Stengel zu sehen ist u. s. f., sodaß dadurch eine durch den Stengel durchscheinende, schmale, dunkle Linie entsteht, wenn man die Pflanzen von vorn betrachtet.

**var. rubiginosa** K. Müller, Beihefte Bot. Centralbl. Bd. 17 S. 229. (1904.)

Pflanze viel kleiner, nur 2—3 cm lang, auf sumpfigen Boden im Gebirge, wo sie lockere, niedergedrückte, rotbraune

Rasen bildet. Stengel rot gefärbt. Blätter wie bei der typischen Pflanze, nur kleiner. Unterlappen reichlich gezähnt. Kommissur der unteren Blätter hie und da länger und weniger stark gebogen.

**var. isoloba** K. M. n. var.

Gleicht habituell dem Typus und kommt auch an ähnlichen Stellen vor. Die Blätter sind an den Sproßenden nahezu bis zum Grunde, am unteren Stengelteil bis $^{3}/_{4}$ in zwei fast gleichgroße, dem Stengel anliegende und daran herablaufende Lappen geteilt. Der Oberlappen ist kreisrund

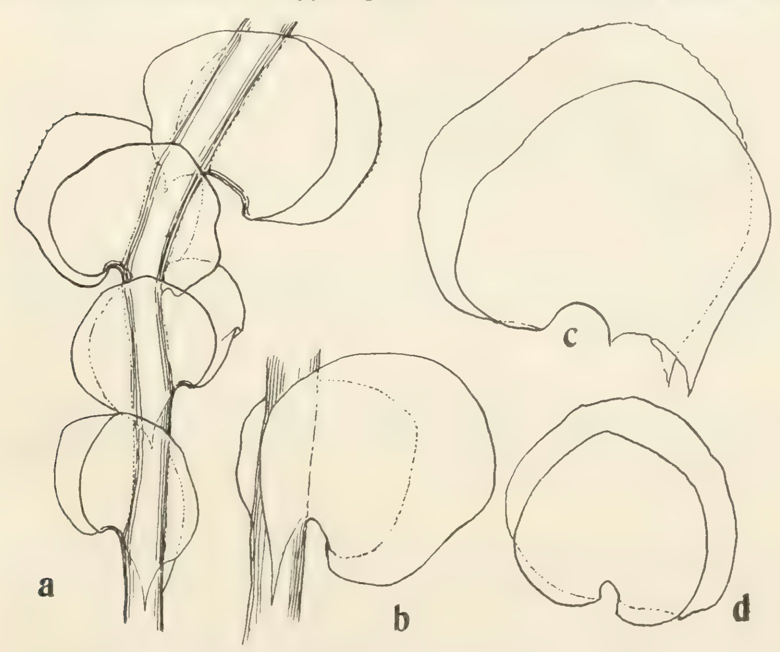



Fig. 128. Scapania paludosa var. isoloba.
a Stengelstück, Verg. $^{24}/_{1}$; b Blatt von der Unterseite, c und d Blätter vom Stengelende, Verg. $^{30}/_{1}$.

oder breiter als lang, ganzrandig und greift weit über den Stengel hinüber. Der ebenfalls kreisrunde Unterlappen trägt am Rande kurze Zähnchen. Die sehr kurze Kommissur ist bogenförmig gekrümmt.

Die Pflanze stellt eine analoge Form dar wie die *var. aequatiformis* der *S. undulata* (Vergl. S. 440).

---

*S. paludosa* gehört dem Formenkreis der *S. undulata* an, was ich auch seinerzeit genügend scharf betont habe. Trotzdem haben sie manche Autoren nicht

richtig erkannt und als nächste Verwandte der *S. irrigua* angesehen, weil sie die hier als neue Art beschriebene *S. paludicola* für *S. paludosa* gehalten haben.

Von **Clark** wird in Bull. of the Torrey Bot. Club Bd. 36 S. 306 (1909) eine *S. paludosa var. papillosa* K. M. beschrieben. Ich habe diesen Namen einer mir seinerzeit aus Amerika zugesandten Pflanze im Herbar gegeben. Später konnte ich aber feststellen, daß es *S. cordifolia* K. M. ist, weshalb die *Var. papillosa* als Synonym bei *S. cordifolia* einzureihen ist.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von der sehr ähnlichen *S. paludicola* unterscheidet sich diese Art vor allem durch die fast kreisrunden, nicht zugespitzten Blätter und durch das Fehlen von Zelleckenverdickungen.

Von *S. undulata* verschieden durch tief geteilte Blätter mit halbkreisförmiger Kommissur und durch die herzförmigen bis kreisrunden den Stengel weit überragenden und daran ± herablaufenden Oberlappen.

*S. obliqua* besitzt größere Zellen und länglichrunde, sehr weit herablaufende Blattlappen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze bildet schwellende, gelbgrüne oder reingrüne, selten braunrote Rasen in Sumpflöchern, Gräben etc. im Urgesteingebirge gewöhnlich bei 1000—2000 m, fehlt dagegen, wie es scheint, den Kalkgebirgen.

Sie ist vom Alpenzuge und den Gebirgen in Mittelfrankreich über die deutschen Mittelgebirge bis nach Großbritannien und Skandinavien verbreitet und wurde auch in Sibirien und Nordamerika gefunden. Sie ist aber, wie die meisten Scapanien, eine arktisch-alpine Art.

**Standorte:** Baden, nur am Feldberge: in Sumpflöchern auf der Höhe des Feldberges ca. 1350 m (1898 K. M.)! Original! Am Wasserfalle zwischen Fahl und dem Feldbergerhof (1867 Jack)! An Sumpfstellen bei der „Glockenführe" am Herzogenhorn; in Sumpflöchern auf der Ostseite des Baldenwegerbucks (Mittelbuck) am Abhange gegen den Felsenweg am Feldberge; auf Sumpfstellen an der „Grüblewand" unterhalb des Felsenweges am Feldberge; auf Erde neben einem Bächlein auf der Süd-Ostseite der Zastlerwand (K. M.)! Bayern, Jägerweg am Besler bei Obermaiselstein auf quelligem Lehm, 1250 m. (1899 Holler)! Arber bei Zwiesel im bayr. Wald 900 m. (1903 Wollny)! Wiesen am Reschwasser bei Mauth 750 m (Familler)! Tirol, im Arlberggebiet, Moor im Fervaltal vor der Wagnerhütte (Loeske). Götzenseralpe (v. Handel-Mazzetti). Im Martelltal in Südtirol bei der Cevedalehütte 2300 m (Kern). Schweiz, beim St. Gotthard (Braun)! Hb. Nees! Gemmenalphorn und Handegg; Engelalp im Kiental 1800 m; Grimselsee und Todtensee an der Grimsel; Seeboden am Susten (Culmann). Naturschutzpark, Munt Baseglia 2400 (Kern). Frankreich, Auvergne, Sancy 1100—1800 m (Douin)! An einer Quelle beim marais de la Dore (Lamy)! Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 102! Chamonix, in einem Sumpf bei la Balme (Bernet)! Schottland, in den Highlands Provinzen an wenigen Stellen in der alpinen

Region (nach Macvicar). Fär Oers, Osterö, Grönasharashil (1896 Jensen)! Norwegen, Jotunheim an mehreren Stellen bis 1490 m in Schneewasserbächen bei 8° C! (Kern). Nordre Atnadalen: Ronderne 800—1000 m (Bryhn). Schweden, im nördlichen Teil. Angermanland; Säbra, Jerrsta: Säbra, am See Bondsjön; Örnsköldsvik; Solleftea. Hallsta; Medelpad: Torp. Löfgrubban; Härjedalen: Störsjö, Högrensvalen (Arnell); Ume Lappmark: Tärna (Angström). Sarekgebirge in der Birken- und unteren Weidenregion an verschiedenen Stellen (Arnell und Jensen). Sibirien, Lenatal, Kumachsur (Nilsson-Ehle) det. Arnell. Nordamerika, Tuckerman's Ravine, White Mts., N. H. (1902 Evans)! Mt. Pleasant White Mts. N. H. (1902 Evans)! On borders of a rivulet in a bog; Mt. Mansfield, Vt. (1903 Evans)!

**fo. vogesiaca** K. M.

Elsaß, zwischen Hohneck und Kastelberg, am Nordabhange der Spitzköpfe, auf Sumpfboden (1899 K. M.)! Original! Auf Sumpfboden am oberen Ende des Schießrotriedweihers am Hohneck; am Aufstiege vom Fischboedle nach den Spitzenköpfen am Hohneck, am Fuße des Felsabsturzes am Roterbacherkopf. (K. M.)! ad nives in monte Hohneck Vogesarum (Mougeot)! Hb. Nees! Stirp. krypt. Voges. Rhen. Nr. 936 z. T.! Vorarlberg, Fervaltal (Loeske). Frankreich, Auvergne, Sancy (Douin)! Schottland, South Aberdeen, Camlochan (Ewing und Young); Lochnagar (Nicholson). Norwegen, Romsdalamt, Gamlemsveten in Heram (Kaalaas).

**var. rubiginosa** K. M.

Baden, auf Sumpfwiesen bei der Baldenweger Hütte am Feldberg ca. 1325 m. (1898 K. M.)! Original!

**var. isoloba** K. M.

Norwegen, Jotunheim, Quellbäche am Passe des Bitihorns bei 1200 m (1910 Kern)! Original!

## 248. Scapania undulata[1] (L.) Dumortier, Recueil d'observ. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia undulata, Linné, Spec. plant. S. 1598 z. T. (1753).

Jungermannia undulata B. foliis integerrimis und A. $\delta$ aequata Nees, Naturgesch. I S. 185 (1833).

Plagiochila undulata Montagne und Nees in Nees, Naturg. III S. 520 z. T. (1838).

Radula undulata Dumortier, Syll. Jungerm. S. 40 (1831).

Martinellia undulata S. F. Gray, Nat. arrang. brit. pl. S. 691 (1821).

Exsikkat: Ist in den meisten Exsikkaten-Sammlungen ausgegeben.

---

[1]) undulatus = gewellt, nämlich die Blätter.

**Zweihäusig.** Pflanze in grasgrünen bis schwarzgrünen, oft lockeren, 5—10 cm, hie und da aber bis 20 cm tiefen Rasen, seltener

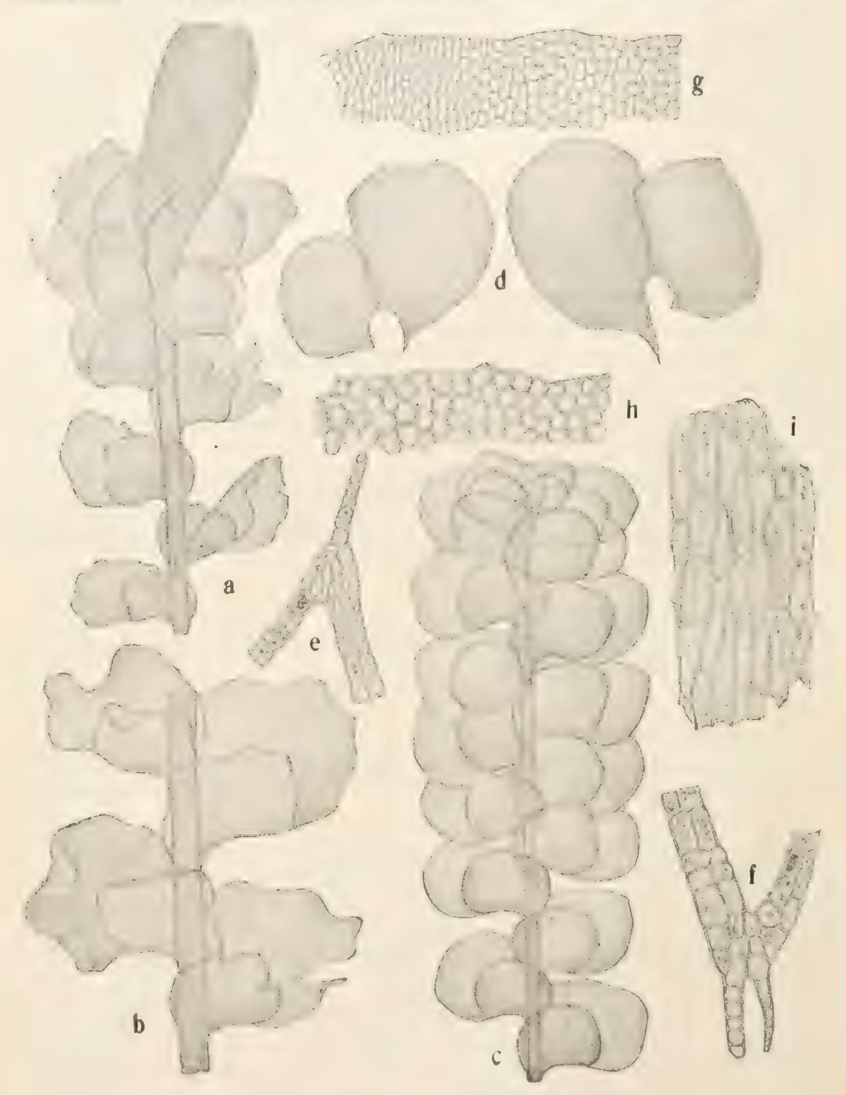



Fig. 129. Scapania undulata.
a Stück einer Pflanze mit Perianth, b Stengelstück, c Stück einer sterilen Pflanze, Verg. $^{12}/_1$; d Blätter ausgebreitet, Verg. $^{12}/_1$; e und f Querschnitte durch Blattkiele, bei f mit doppeltem Kielflügel, Verg. $^{100}/_1$; g Zellen an der Perianthmündung, Verg. $^{70}/_1$; h Zellen am Blattrande, Verg. $^{145}/_1$; i Zellen gegen den Blattgrund, Verg. $^{145}/_1$.
**Nach K. Müller, Scapania-Monographie.**

rötlich oder gelblich gefärbt, an Steinen im Wasser flutend oder auf Sumpfboden, Erde etc. Formenreich. Stengel aufsteigend bis aufrecht, braun oder schwarz, starr, meist stark verzweigt z. T. auch aus der Stengelunterseite, abwärts durch Absterben der Blätter blattlos, aufwärts dichter beblättert, fast ohne Rhizoiden, am Rande mit 3—4 Reihen meist kleiner verdickter, gelbbrauner Zellen, in der Mitte mit regelmäßig sechseckigen, dünnwandigen. Blätter ziemlich locker gestellt, angefeuchtet schlaff, trocken wellig verbogen, sich kaum deckend, an der Stengelspitze dagegen dichter, bis über die Mitte in zwei ungleichgroße, durch Wassertiere häufig angefressene Lappen geteilt. Oberlappen etwas breiter als lang, kreisförmig oder abgerundet-quadratisch bis oval, völlig ganzrandig, über den Stengel wenig übergreifend, am Stengel nicht oder kaum herablaufend, im unteren Teile selten zweizellschichtig, nur $^{1}/_{2}$ so groß wie der Unterlappen, gegen die Stengelspitze oft fast gleichgroß. Unterlappen etwas länger als breit, verkehrt-breit-eiförmig, am Stengel wenig herablaufend, am Rande entweder völlig ganzrandig, oder spärlich gezähnelt, im unteren Teile zweizellschichtig, nur selten einzellschichtig. Kommissur wenig gebogen, Flügelzellen vorhanden, oft bis 10 Zellreihen, hie und da auch fehlend oder sogar zwei Flügel vorhanden. Kiel 4—5 Zellen dick. Zellen je nach dem Standorte der Pflanzen bedeutend in Größe und in der Art der Verdickung wechselnd. Gewöhnlich mit gleichmäßig schwach verdickten Wandungen und unverdickten Ecken, nur selten mit schwachen Eckenverdickungen, am Blattrande fast quadradisch 15—25 $\mu$ diam., in der Blattmitte $20 \times 30$ $\mu$, am Blattgrunde $24 \times 45$ $\mu$ diam., länglich-sechseckig, hie und da sind auch einige sehr lange $20 \times 100$ $\mu$ Zellen vorhanden, die gewissermaßen eine Blattrippe andeuten. In jeder Zelle meist 4—6 runde Oelkörper. Kutikula glatt. Perianth oval, oft weit aus den Hüllblättern herausragend, 6—7 mm lang und 2 mm breit, an der Mündung umgebogen, abgestutzt, ganzrandig oder seltener mit entfernt stehenden Zähnchen besetzt. Zellen an der Mündung quadratisch, 18—20 $\mu$ diam. Sporen rotbraun, glatt, kreisrund 15—20 $\mu$ diam. Elateren verbogen, 10 $\mu$ diam., mit doppelter, rotbrauner Spire. Gemmen an den Spitzen der obersten Blätter, gelbgrün, oval, zweizellig, $12 \times 25$ $\mu$ diam.

**var. aequatiformis** De Notaris, Appunti per un nuovo cens. epatiche italiane. Mem. Acc. Torr. Ser. II. Bd. 22 S. 360 (1865).

Synonyme: Jungermannia undulata var. aequata Nees, Naturgesch. I S. 185 (1833) z. T.

Scapania grönlandica Stephani, Spec. hep. Bd. IV S. 130 (1910), fide Original!

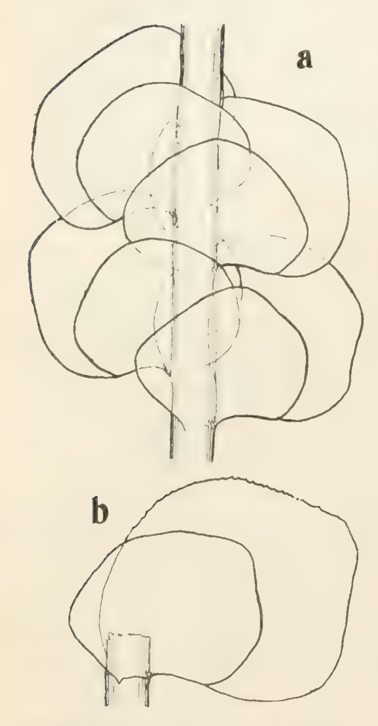



Fig. 130. Scapania undulata var. aequatiformis.
a Stengelstück, b einzelnes Blatt vom unteren Teil des Stengels, Verg. $^{12}/_{1}$.

Bis 10 cm hohe Rasen. Pflanze sehr kräftig, gegen das Stengelende dichter beblättert. Stengel starr, schwarz. Blätter $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ geteilt, Kommmissur kurz, gebogen. Der Oberlappen ist an Blättern des unteren Stengelteils nahezu wie beim Typus, gegen das Stengelende wird er viel größer und ist hier um $^{1}/_{4}$ kleiner als der Unterlappen; er greift über den Stengel weit über und ist ganzrandig. Der Unterlappen läuft am Stengel herab, greift mitunter ebenfalls über den Stengel und zeigt am Rande oft spärliche Zähne.

Diese Varietät wird leicht mit *S. subalpina* und *S. paludosa* verwechselt und verbindet auch in der Tat die beiden Arten mit *S. undulata.*

Von *S. undulata* unterscheidet sie sich durch die viel größeren Oberlappen, von *S. subalpina* durch ungleichgroße Blattlappen, was zwar weniger an den Blättern der Stengelspitze als vielmehr an den weiter abwärts stehenden zu erkennen ist. *S. paludosa* ist in allen Teilen zarter und der Stengel ist nicht schwarz und starr wie bei der *var. aequatiformis*, die Kommissur ist noch kürzer und stark gekrümmt.

**var. flagellaris** Loeske, Moosflora des Harzes S. 70 (1903).

In schlaffen, grünen Rasen in lichtarmen Tümpeln aufrecht schwimmend. Stengel schlaff, verbogen, mit zahlreichen flagellen-

artigen, aus der Stengelunterseite entspringenden Ästen. Oberlappen nur $^1/_2$ so groß wie der Unterlappen, welcher am Stengel ± herabläuft.

**fo. elongata** K. M. nov. fo.

In 10—15 cm tiefen Rasen. Stengel starr, unten völlig blattlos, wenig verzweigt, fadenförmig, tiefschwarz. Oberlappen nur $^1/_3$ kleiner als der Unterlappen, welcher am Stengel mit schmalem Saume weit herabläuft.

**var. densa** K. M. nov. var.

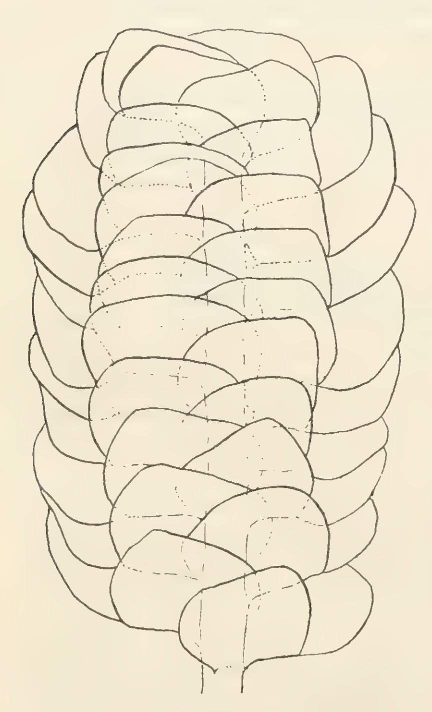


Fig. 131. Scapania undulata var. densa.
Teil der Pflanze, Verg. $^{12}/_1$.

1—2 cm hoch und 4 mm breit, in rotbraunen bis purpurroten Rasen an nassen Stellen im Gebirge, von charakteristischem Habitus. Stengel verzweigt, bis weit hinauf mit Rhizoiden besetzt. Blätter sehr dicht gestellt, sodaß ein Oberlappen den nächst höheren zur Hälfte deckt, bis $^1/_2$ geteilt, Kommissur gerade. Lappen völlig ganzrandig oder der Unterlappen am Rande spärlich gezähnt. Oberlappen $^1/_2$ so groß wie der Unterlappen oder nur wenig kleiner, dem Stengel flach oder schwach konvex anliegend und darübergreifend. Der Unterlappen läuft kurz herab.

Diese auffallende Form hat mit der *var. taeniaeformis* der *S. dentata* Ähnlichkeit, ist aber bedeutend größer, die Blattränder sind nahezu ganzrandig und die Oberlappen greifen über den Stengel ziemlich weit über.

---

Nicht gesehen habe ich *S. squarrosula* Lindenberg bei Lindberg, Not. F. F. fenn. 1852 S. 196, von der im Herbar Boissier nur ein einziges Stengel-

fragment liegt, das nicht ausgeliehen wird. Das Moos wurde neuerdings von Stephani (Spec. hep. IV S. 134) wieder als Art anerkannt, es scheint mir aber nach der Beschreibung *S. undulata* zu sein. Fundort: an Steinen in einem Bach, Ladoga, Kirjavstahi (1874 Lindberg).

**Formen:** Außer den vorstehend beschriebenen Formen findet man bei dieser Art entsprechend ihrem wechselvollen Vorkommen noch zahlreiche weniger hervorstechende Abweichungen. Ich erwähne noch eine *fo. purpurea* (Nees), die sich nur durch rotbraune oder purpurne Färbung vom Typus unterscheidet, habituell der *S. dentata* ähnlich sieht und verhältnismäßig selten vorkommt.

Bei der Formengruppierung kann die von Nees von Esenbeck im I. Bande seiner Naturgesch. der europ. Lebermoose gebotene Einteilung nicht verwendet werden, weil Nees zahlreiche Arten unter seinen Formen zusammenfaßte, wie aus dem Studium der in Straßburg aufbewahrten, von Nees bestimmten Originale hervorgeht.

Bekanntlich wurden von ihm *S. dentata* und *S. undulata* als *Jg. undulata* vereinigt, wodurch diese Art einen ungeheuer großen Formenreichtum erhielt. Nach meinen Untersuchungen faßte Nees unter seinen verschiedenen Formentypen folgende heutige Scapanien zusammen:

*A. Foliis dentatis.*

- α. ***major:*** *Scapania nemorosa; S. undulata; S. paludosa.*
- β. ***laxa:*** *S. dentata; S. undulata; S. subalpina; S. gracilis.*
- γ. ***tortifolia:*** *S. irrigua forma luxurians.*
- δ. ***aequata:*** *S. subalpina; S. undulata var. aequatiformis; S. undulata; S. paludosa.*
- ε. ***speciosa:*** *S. dentata var. speciosa* (Nees), z. T. *S. undulata* Dum.

*B. Foliis integris.*

- α. ***purpurea:*** *S. dentata; S. undulata; S. subalpina.*
- β. ***rivularis:*** *S. undulata.*
- β. × : *S. undulata* oder *S. subalpina, S. irrigua* Dum.
- β. ×× : *S. undulata; S. subalpina.*
- β. ××× ***erosa:*** *S. undulata.*
- β. ×××× ***isoloba:*** *S. undulata.*
- γ. ***humilis:*** *S. dentata.*

Wenn auch in der genannten Sammlung gerade nur die hier verzeichneten Arten in den verschiedenen Formengruppen sich vorfinden wie z. B. bei A α und nicht die Pflanzen, welche wir erwarten, dürfen wir deshalb doch nicht glauben, Nees habe nur die Pflanzen, die in dem Herbare liegen, unter dem betreffenden Formnamen verstanden. Im allgemeinen kann uns das Herbar-Material jedoch wichtige Aufschlüsse über seine Formeneinteilung geben. Vor allem folgt daraus, was ja auch zu erwarten war, daß um die damalige Zeit die einzelnen Arten noch viel zu ungenau bekannt waren, um schon so eingehende Formengliederungen vornehmen zu können, wie es Nees versucht hat.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. undulata* kann als Stammform mehrerer Arten aufgefaßt werden; sie ist überdies sehr formenreich, sodaß sie mit zahlreichen Scapanien verwechselt werden kann.

Die typischen Pflanzen sind dagegen sehr leicht zu erkennen: Sie besitzen einen starren, unten blattlosen, schwarzen, seitlich und aus der Unterseite verzweigten Stengel, ungleichgroße, ganzrandige Blattlappen von meist grasgrüner Farbe und über den Stengel etwas übergreifende, abgerundet-rechteckige Oberlappen. Das Zellnetz ist derbwandig, aber in den Ecken nicht verdickt.

Einzelne Formen treten der *S. subalpina* oder *S. paludosa* näher (vergl. S. 436).

Sehr nahe steht ihr die *S. dentata* mit ihrem Artenkreis. Über die Unterschiede vergl. diese (S. 451). Auch *S. uliginosa* und *S. obliqua* könnten mit *S. undulata* verwechselt werden, die erste ist aber durch rotbraune Farbe und kleinen, nierenförmigen, konvexen Oberlappen, die zweite durch größeres Zellnetz und weit am Stengel herablaufende Oberlappen gekennzeichnet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Soweit mir bekannt ist, kommt diese Art nur auf kieselsaurer Unterlage vor und meidet peinlichst Kalk. Nicht zu selten steigt sie bis zu den höchsten Gebirgen empor. Sie wurde mehrfach bei 2500 m gesammelt. Dagegen trifft man sie in den Ländern mit gemäßigtem Klima nur vereinzelt in der Ebene. In den Ländern des Nordens steigt sie bis zum Meeresspiegel herab, da hier Wärme und Feuchtigkeit anders verteilt sind, als bei uns. Das Substrat, auf dem *S. undulata* wächst, ist außer Gestein hie und da auch Holz, namentlich in Bächen, ferner bisweilen Erde und ziemlich häufig Sumpfboden. Diesem großen Anpassungsvermögen verdankt die Pflanze ihre weite Verbreitung, welcher nur *S. nemorosa* noch ungefähr gleichkommt.

In Europa ist *S. undulata* fast in allen Ländern verbreitet, von den Inseln im Nordwesten Afrikas und von Spanien bis nach Serbien, Bulgarien, Kleinasien und von Tunis im Süden bis nach Spitzbergen (80° n. Br.)

Außerhalb Europa kennen wir das Moos noch aus Nordamerika, wo es ebenso häufig wie in Europa ist, von Florida, Missouri und Kalifornien im Süden bis Alaska, Grönland und Ellesmere Land im Norden. Hier wurde sie noch bei 78° 50′ n. Br. gesammelt. In Asien ist *S. undulata* nur von Jeniseï bekannt geworden, offenbar aber auch hier verbreitet.

Das Verbreitungsgebiet der *S. undulata* erstreckt sich also über Europa, Nordamerika und Nordasien, und in süd-nördlicher Richtung über 55 Breitegrade, nämlich von 25° n. Br. in Kalifornien bis 80° n. Br. in Spitzbergen.

Keine andere Scapania-Art besiedelt ein ebenso weites Gebiet.

**Standorte:** Der Typus ist in Mitteleuropa in Gebirgsgegenden häufig und fehlt auch der Ebene nicht. Standorte sollen darum nur von den angeführten Varietäten und Formen im folgenden mitgeteilt werden:

**var. aequatiformis** De Not.

Württemberg, auf Sandstein in einem Moorbach am Ostabhang der Hornisgrinde (1913 K. M.)! Schlesien, Neue Schlesische Baude im Riesenge-

birge 1100 m (1912 Baur)! Schweiz, unterhalb Seeboden am Susten 1900 m (1905 Culmann)! Steiermark, am unteren Scheipelsee, Rattenmanner Tauern 1650 m (1892 Breidler)! Salzburg, Krimmelfall (J. Müller)! Italien, Riva-Valsesia, Monte Plaida; Riviera d'Orta „Pogus“ auf sumpfigen Wiesen (1880 Carestia)! Frankreich, Auvergne, Sancy, 1450 m (1899 Douin)! England, Westmorland, Rossett Ghyll, 800 m (1903 Pearson)! Dänemark, Bornholm, im Walde Almindingen (1901 Jensen)! Grönland, Neuherrenhut (1886 Spindler)! Original der *S. grönlandica* Stephani!

**var. flagellaris** Loeske.

Harz, in lichtarmen kleinen Moortümpeln unter großen Granitblöcken auf der Brockenkuppe bei 1130 m (1902 Loeske)! Original! Württemberg, an Sandstein in einem Moorloch unter Wasser, am Ostabhang der Hornisgrinde (1913 K. M.)! Baden, schwimmend in Moortümpeln in dem Kar oberhalb Herrenwiesersee (1914 K. M.)!

**fo. elongata** K. M.

Schweiz, in Bache auf der Südseite des Flüelapasses in Graubünden, 2300 m (1872 Jack)! Original!

**var. densa** K. M.

Baden, an einer Quelle am Mittelbuck am Feldberg bei ca. 1260 m (1905 K. M.)! Original! Schweiz, ob dem Todtensee gegen das Sidelhorn 2250 m (1905 Culmann)! Italien, Cuasso al Piana am Luganersee 430 m (Artaria)!

## 249. Scapania dentata[1]) Dumortier, Recueil d'observat. I. S. 14 (1835).

Synonyme: Radula dentata Dumortier, Syll. Jungermann. S. 40 (1831).
Jungermannia undulata Linné Spec. plant. S. 1598 z. T. (1753).
Jungermannia undulata A. foliis dentatis Nees, Naturg. I S. 184 (1833) z. T.
Scapania undulata var. dentata Douin, Revue bryolog. 1901 S. 48.
Jungermannia resupinata Linné, Spec. plant. S. 1599 z. T. (1753). Hübener, Hepat. germanica S. 236 (1834).
Scapania resupinata Dumortier, Rec. d'observat. I. S. 14 (1835).
Martinellia resupinata S. F. Gray bei Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 519 (1875).
Jungermannia planifolia Hübener (nicht Hooker!) Hepat. germanica S. 228 (1834).
Jungermannia nemorosa var. purpurascens Hooker, Brit. Jungerm. tab. 21 fig. 16 (1812).

[1]) dentatus = gezähnt, nämlich die Blattränder.

Scapania purpurascens Taylor bei Pearson, Hep. Brit. Isles S. 225 (1902).
Martinellia undulata β purpurea Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 521 (1875).
Scapania splendens Stephani, Bull. Herb. Boissier 1897 S. 107 (fide Original)!
? Scapania Franzoniana De Notaris, Mem. Acc. Torr. ser. II. Bd. 22 S. 370 (1865).

Exsikkaten: Ludwig, Krypt. Gewächse exs. Nr. 143!
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes Krypt. Vogeso-Rhen. Nr. 336! 936 z. T! 1137!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. Europ. exs. Nr. 194! 388! 442!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens. exs. Nr. 569!
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 111!
Husnot, Hep. Galliae exs. 204!
Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 12!
Flora exsicc. bavarica Nr. 224.

Zweihäusig: ♂ und ♀ Rasen getrennt oder im gleichen Rasen. Pflanze meist rotbraun, nur sehr selten rein grün gefärbt, in dichten Rasen auf verschiedenartiger Unterlage. Formenreich. Stengel 5—20 cm lang, schwarz, fast ohne Rhizoiden, abwärts blattlos, gegen die Spitze hin dicht beblättert und verzweigt, am Rande mit 5 Reihen brauner, verdickter Zellen. Blätter sehr dicht gestellt, decken sich daher gegenseitig, am Stengel nicht herablaufend, bis zu $^2/_3$ in 2 ungleichgroße Lappen geteilt. Oberlappen auf dem Stengel flach, seltener schwach konvex aufliegend, nicht über ihn übergreifend, kreisförmig bis rechteckig abgerundet oder hie und da zugespitzt, völlig ganzrandig oder gegen die Spitze hin schwach gezähnt, am Grunde oft mit einigen großen Zähnen. Unterlappen doppelt bis fast dreimal so groß, verkehrt eiförmig, mit abgestumpfter Spitze, vom Stengel in feuchtem Zustande abstehend, stark konvex, im unteren Teile oft zweizellschichtig, am ganzen Rande scharf sägezähnig, selten ist die Zähnelung sehr undeutlich. Kommissur fast völlig gerade, mit 1—4 Zellreihen breitem, 1—2-zellschichtigem Flügel, der hie und da gelappt ist. Zähne 2 Zellen lang und eine Zelle breit, durch verschieden tiefe Buchten von einander getrennt, Zähne nach verschiedenen Richtungen der Blattebene abstehend, die Zähnelung ist daher unregelmäßig. Zellen mit gleichmäßigen, meist völlig unverdickten Zellwänden, in den Ecken nicht, oder nur sehr undeutlich verdickt, nur sehr selten

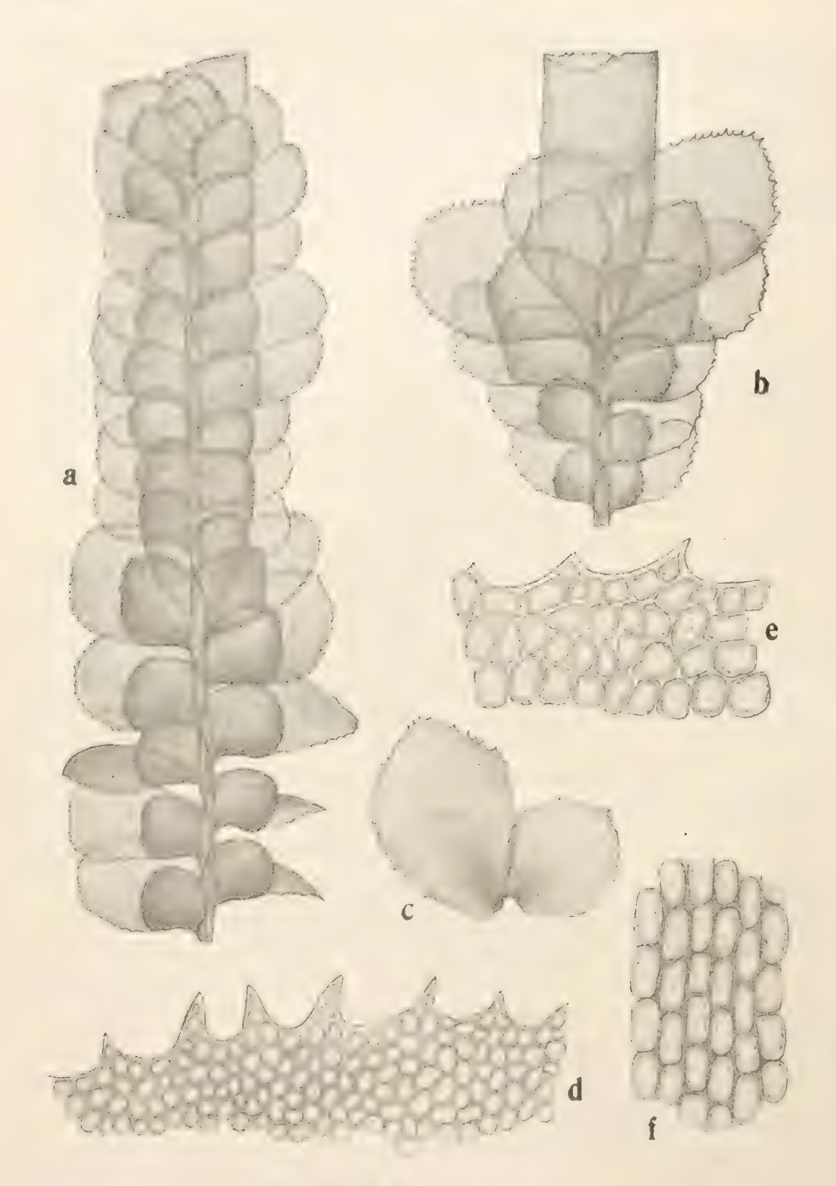



Fig. 132. Scapania dentata.

a Pflanze mit altem Perianth in der Mitte, Verg. $^{14}/_{1}$; b Perianth tragendes Stengelstück. Verg. $^{14}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{20}/_{1}$; d und e Zellnetz am Blattrande verschiedener Pflanzen, d Verg. $^{155}/_{1}$, e Verg. $^{295}/_{1}$; f Zellnetz in der Blattmitte, Verg. $^{155}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

sind deutliche Eckenverdickungen vorhanden; an der Blattspitze fast quadratisch, 15—20 μ diam., in der Blattmitte 20×25 μ. Gewöhnlich enthält jede Zelle 2—8 länglichrunde Ölkörper. Kutikula hie und da fast glatt, meist aber fein gekörnelt, namentlich bei den roten Formen. Antheridien zu 3—4 in den Blattachseln bauchig gehöhlter Blätter, oval, auf dünnem Stiele, mit zahlreichen lanzettlichen, oben einzelligen, unten 2—3 zelligen Paraphysen gemengt. Perianth ragt aus den Hüllblättern zu $^1/_2$ bis $^2/_3$ heraus, länglich eiförmig, 6 mm lang und 2,5 mm breit, über der Mitte nach rückwärts gebogen, zusammengedrückt, an der Mündung gerade abgestutzt, ganzrandig oder entfernt gezähnelt, am Grunde meist mehrzellschichtig. Zellen an der Mündung dünnwandig, 10×15 μ diam., in den Ecken äußerst wenig verdickt. Sporen 16—20 μ diam., glatt, rotbraun. Elateren mit doppelter, rotbrauner, ziemlich eng gewundener Spire, 9 μ diam. Gemmen einzellig, kugelrund bis breit-oval, 16 μ diam.

**var. speciosa**[1] (Nees) K. M. Scapania-Monographie S. 101 (1905).

Synonyme: Jungermannia undulata fo. speciosa Nees, Naturgesch. I S. 185 (1833).
Scapania undulata fo. speciosa Nees zu Synopsis hepat. S. 66 (1844).
Scapania speciosa Lett. List Hep. Brit. Isles S. 70 (1902).

Exsikkaten: Jack, Leiner und Spitzenberger Krypt. Bad. Nr. 569!
Durieu, Plant. select. Hisp. lusit. Nr. 77!

Wächst in 10—20 cm tiefen, prächtig rotbraunen Polstern an senkrechten Felswänden, die periodisch vom Wasser überrieselt werden, oder an ähnlichen Stellen im höheren Gebirge. Stengel starr, wenig verzweigt. Blätter sehr regelmäßig am Stengel angeheftet, alle von gleicher Größe mit schwach gekrümmter Kommissur, fast vollständig ganzrandigem, konvex auf dem Stengel aufliegendem Oberlappen und zurückgekrümmtem, stets scharf sägezähnigem Unterlappen. Kutikula stark körnig rauh.

**var. ambigua**[2] (De Notaris) C. Massalongo, Spec. ital. gen. *Scapania* Malpighia Bd. 16 Sep. S. 23 (1903).

[1]) speciosus = groß und von schöner Form.

[2]) ambiguus = zweideutig, weil die Pflanze ebensogut zu *S. dentata* wie zu *S. undulata* gestellt werden könnte.

Synonym: *Scapania undulata var. ambigua* De Notaris, Scap. ital. in App. nuov. cens. Epat. Ital. Mem. Acc. Tor. ser. II vol. 22 S. 359 tab. I fig. 3 (1865).

Eine Übergangsform dieser Art zu *Scap. undulata.* Blattoberlappen größer als gewöhnlich, ganzrandig. Unterlappen nur spärlich gezähnt, oder fast ganzrandig.

Überall, wo *S. dentata* und *S. undulata* vorkommen, weit verbreitet. Sie kann ebensogut als Form der *S. undulata* angeführt werden, da die hierher gezogenen Pflanzen manchmal mehr Verwandtschaft mit der einen, manchmal mehr mit der anderen zeigen.

**var. heterophylla**[1]) K. M. nov. var.

Gleicht der *S. umbrosa* oder *S. apiculata* und wächst ebenfalls auf morschem Holz. Viel kleiner als der Typus, in gelbgrünen Räschen. Junge Pflanzen gleichen in der Form der Blätter und der spitzwinkelig zum Stengel stehenden Kommissur sehr der *S. umbrosa*, ausgewachsene zeigen dagegen abgerundete, verkehrt-eiförmige Unterlappen, die im obersten $^1/_3$ am breitesten sind und rechtwinklig zum Stengel stehende Kommissur. Oberlappen $^1/_2$ so groß wie der Unterlappen, über den Stengel nicht übergreifend. Blattlappen ganzrandig oder gegen das Ende gezähnt. Zellen am Blattende 12—14 $\mu$, in der Blattmitte $20 \times 35$ $\mu$ diam., dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt.

Von *S. umbrosa* durch die breit abgerundeten Blätter an älteren Pflanzen (an jüngeren sind sie zugespitzt) und durch das unverdickte Zellnetz verschieden.

**var. taeniaeformis**[2]) K. M. Scapania-Monographie S. 102 (1905).

Pflanze von ausgezeichnet bandförmigem Habitus, durch sehr regelmäßig und sehr dichte Blattstellung. Sämtliche Oberlappen von gleicher Größe nicht über den Stengel übergreifend. Unterlappen etwa 3 mal so groß, auch alle von genau gleicher Größe, daher das regelmäßige, bandförmige Aussehen. Blattlappen wie bei der gewöhnlichen *S. dentata* geformt, nur hier völlig ganzrandig.

Was Linné unter „*Jungermannia resupinata*" verstand, ist heutzutage nicht mehr ganz scharf festzustellen, aus Mangel an Originalexemplaren. Jeden-

[1]) heterophyllus = verschiedenblätterig, weil die Blätter junger Sprosse zugespitzt, die der älteren abgerundet bis verkehrt-eiförmig sind.
[2]) taeniaeformis = bandförmig.

falls bezeichnet aber seine „*Jungermannia resupinata*“ keine reine Art, wie überhaupt fast alle Linné'schen Namen, sondern es ist das eine Bezeichnung für einen ganzen Formenkomplex. Man sieht das umso leichter ein, wenn man bedenkt, wie schwierig auch heute noch manche *Scapanien* zu unterscheiden sind. Auch Smith sagt schon in Engl. bot. tab. 2437 (fide Hübener), es fänden sich im Herbar Linné unter der Bezeichnung „*Jungermannia resupinata*“ mehrere verwandte Arten vor.

Erst Roth und Smith haben „*Jungermannia resupinata*“ aufgeklärt und darunter unsere *Scap. dentata* verstanden, den übrigen Rest der „*Jg. resupinata* Linné“ aber bei den Arten untergebracht, wohin er gehört. Sollte deshalb jemand trotzdem den Namen *Scapania resupinata* bevorzugen, so müßte das Autorzitat „(Roth) Dumortier“ und nicht „(Linné) Dum.“ lauten.

Da von den früheren Autoren jeder eine andere Art unter der Bezeichnung „*Jungermannia resupinata*“ verstand, will ich der Merkwürdigkeit halber hier zusammenstellen, welche heutige, oder wie viele Arten, ein jeder mit dem Namen „*Jungermannia resupinata*“ bezeichnete, als Beweis dafür, wie sehr die Linnésche Diagnose mißverstanden wurde und welchen Wert sie deshalb besitzt.

1. *Jungermannia resupinata* Linné = ein Komplex von Arten, worunter sich *Sphenolobus saxicolus* befand und wahrscheinlich auch *Scapania dentata* Dum., sonst hätten Roth und Smith nicht unsere heutige *Scapania dentata* Dum. als *Jungermannia resupinata* Linné bezeichnen können.
2. *Jungermannia resupinata* Roth Tent. Fl. Germ. = *Scapania dentata* Dum.
3. *Jungermannia resupinata* Smith Engl. Bot. = *Scap. dentata* Dum.
4. *Jungermannia resupinata* Weber = *Scapania curta* Dum. nach einem Originalexemplare Webers aus dem Harze, das nichts anderes als eine ♂ Pflanze der *S. curta* Dum. darstellt. Die Diagnose Webers in Hist. musc. hep. S. 84 paßt auch auf *S. dentata* Dum. In dem Taschenbuche haben Weber und Mohr sowohl *S. compacta* als *S. curta* und *S. umbrosa* mit „*Jungermannia resupinata*“ bezeichnet! Später hat dann Weber in Hist. musc. hep. die 3 Arten auseinandergehalten und unter *Jungermannia resupinata* die *S. curta* beschrieben. Im Herbar Nees liegt noch eine Pflanze aus Webers Herbar mit der Bezeichnung *Jg. resupinata*. Diese Pflanze ist *S. subalpina* Nees.
5. *Jungermannia resupinata* Wahlenberg und *J. resupinata* Wallroth = *Sphenolobus saxicolus*.
6. *Jungermannia resupinata* Hooker = *Scapania compacta* Dum.
7. *Jungermannia resupinata* Martius = *Scapania subalpina* Nees, fide Hübener, Ekart et exempl. in Hb. Nees!
8. *Jungermannia resupinata* Lindenberg = *Scapania umbrosa* Dum. fide Hübener S. 238.
9. *Jungermannia resupinata* Pollich, Hist. plant. in Palatinatu Elect. nasc. S. 188 = *Pleuroschisma trilobatum*.

Von vielen neueren Autoren wurde *S. resupinata* mit *S. gracilis* identifiziert und darum statt letztem Namen *S. resupinata* dafür eingeführt.

Da nun, wie ich wohl zur Genüge gezeigt habe, der Name *Jungermannia resupinata* in zu verschiedenem Sinne von den einzelnen Autoren verstanden wurde, und deshalb ganz und gar der Deutlichkeit entbehrt, habe ich unsere Pflanze schon in meiner Scapania-Monographie mit dem Dumortier'schen Namen *Scapania dentata* bezeichnet und ziehe die andere Dumortier'sche Bezeichnung (*S. resupinata*) für dieselbe Art ein, weil *S. dentata* im Laufe der Zeit eine ganz scharfe Artbezeichnung geworden ist, was bei Dumortier allerdings noch nicht der Fall war.

Neuerdings wurde diese Art von einzelnen Autoren *Sc. purpurascens* Tayl. genannt. Diese Bezeichnung stützt sich auf *Jungerm. nemorosa var. purpurascens* Hooker (1812), die nach einem von mir untersuchten Originalpröbchen zu *S. dentata* gehört. Als Artbezeichnung wurde der Hooker'sche Name aber erst 1902 gebraucht, er hat somit vor *S. dentata* nicht die Priorität.

---

Trotzdem *S. dentata* schon seit Dumortier oder sogar schon seit Roth (1800) von *S. undulata* scharf geschieden wurde, hat man sie später doch von dem Erscheinen der Nees'schen Naturgeschichte der europäischen Lebermoose an bis in die neueste Zeit als Form der *S. undulata* M. et N. betrachtet, hauptsächlich wohl deshalb, weil zwischen beiden viele Übergänge vorkommen, die sehr schwer mit Sicherheit zu der einen oder andern Art gebracht werden können. Das darf uns aber nicht abhalten, beide als Arten aufzufassen, um die Unzahl von Formen übersichtlich zu gliedern.

In der Umgrenzung der *S. dentata* und *S. undulata* weiche ich von der bisherigen, von Nees eingeführten Ansicht etwas ab, weil ich die Nees'sche Form *A. δ aequata* nicht, wie es bisher geschah, zu *S. dentata* stelle, sondern teils zu *S. undulata* ziehe, wohin sie bedeutend besser paßt, trotz der spärlich gezähnten Unterlappen, teils zu *S. paludosa*.

Hübener hat *S. dentata* als *Jungerm. planifolia* bezeichnet, wie aus zahlreichen Bestimmungen Hübeners hervorgeht. Die S. 228 seiner Hepaticolog. Germ. angegebenen Standorte gehören alle zu *S. dentata*.

Von der sehr fraglichen *Scapania Franzoniana* De Not. konnte ich leider kein Original-Material bekommen. Ich glaube jedoch ziemlich bestimmt annehmen zu dürfen, daß sie eine Form der vielgestaltigen *S. dentata* oder *S. undulata* darstellt. C. Massalongo beschreibt die Pflanze wie folgt:

„*S. Franzoniana* De Not.! Scap. ital. in Mem. Acc. Tor. ser. II, Tom XXII p. 370 tab. III fig. 14 (haud omnino bona)! — Caespitosa dioica: caule usque ad 1—1,5 cent. longo; foliis imbricatis

aeneo- vel fusco-rubellis, distichis inaequaliter conduplicato-bilobis, plica carinata subfalcata; lobis rotundato-obtusis; postico subobovato-oblongo, integro vel (in fol. terminalibus imprimis) denticulato, antico subtertia-parte circiter minore vulgo sublunulato-reniformi, ultra caulem interdum parum extenso; cellulis leptodermicis ad medium lob. fol. polygonis 18×22 μ circiter in diametro, parietibus fusco-rubentibus, interstitiis evanidis, cuticula minutissime granulata, sublevi. Caetera desiderantur.

Ab. Luoghi acquitrinosi al S. Gottardo (Franzoni!); Riva-Valsesia, rupi umide dell' Alpe Rizzòlo allo sbocco del Lago Bianco (Carestia!). Fruttificia?"

Nach C. Massalongo nähert sich die Pflanze im Zellnetz und in der Farbe der *S. uliginosa*, andererseits zeigt sie Verwandtschaft mit *S. dentata* var. *ambigua*, weniger mit gewissen Formen der *S. irrigua*.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. dentata* steht der weit verbreiteten *S. undulata* am nächsten, sie ist mit ihr sogar durch Übergangsformen (*var. ambigua*) verbunden.

Sie weist ferner Verwandtschaft auf zu *S. uliginosa*, zu *S. intermedia* und in gewissen Fällen zu *S. subalpina*.

Die typische *S. dentata* zeigt mehr oder weniger starke Rotfärbung und verdickte Blattrandzellen und ist schon dadurch von der typischen *S. undulata*, die grün gefärbt ist und dünnwandige Zellen besitzt, zu unterscheiden. Da aber beide Arten ungeheuer formenreich sind, genügen diese Merkmale in vielen Fällen zur Unterscheidung der beiden nahestehenden Arten nicht.

Wenn man auf eine Form stößt, über deren Einreihung bei *Scapania dentata* oder *S. undulata* man im Zweifel ist, achte man besonders auf die Form der Blattlappen, namentlich des Oberlappens, die in vielen Fällen zur Erkennung der Pflanzen sehr wertvoll sind. Auf die Zähnelung der Blätter kann allein nicht gegangen werden, da sie bei *S. dentata* ab und zu sehr spärlich ist, bis fast fehlt (z. B. var. *taeniaeformis*) und bei *S. undulata* hie und da der Unterlappen gegen die Spitze zu spärliche Zähnelung aufweist.

Bei *S. dentata* greift der Oberlappen gewöhnlich nicht über den Stengel, dagegen bei *S. undulata*. Dieses Merkmal kann auch beim Auseinanderhalten beider Arten gut verwendet werden.

*S. uliginosa* (Sw.) Dum., eine ziemlich konstante und leicht erkennbare Art, tritt in gewissen Fällen der *S. dentata* so nahe, daß ein rasches Untersuchen leicht zu einer falschen Bestimmung führen kann. In Zweifelfällen sehe man auf den Blattrand, der bei *S. uliginosa* stets ganzrandig, ohne Spur einer Zähnelung ist. Auch der Oberlappen ist bei beiden Arten verschieden.

Seltener sind auch verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *S. dentata* und *S. nemorosa* festzustellen. Solche Formen sind aus den Kalkgebirgen des

oberitalienischen Apennin bekannt, was auffallend ist, da *S. dentata* sonst in der Hauptsache in Urgesteingebirgen vorkommt. Die Pflanzen zeigen z. T. einen rechteckigen Oberlappen, ganz wie *S. nemorosa*, von der sie aber habituell verschieden sind, da sie dem äußeren Ansehen nach leicht als eine Form der *S. dentata* erkannt werden. Von der habituell ganz ähnlichen *S. subalpina* unterscheiden sie sich durch den kleinen Oberlappen, während er bei dieser so groß wie der Unterlappen ist.

Von *S. subalpina* lassen sich gelblich-grüne Formen der *S. dentata* durch die geringere Größe der Blattoberlappen unterscheiden. Bei *S. subalpina* sind sie auch am unteren Stengelteil so groß wie die Unterlappen, bei *S. dentata* dagegen deutlich verschieden und kommen sich höchstens in der Gipfelknospe nahezu gleich. Ich besitze solche habituell ganz der *S. subalpina* gleichende Formen aus dem Schweizer Jura. Früher (Scapania-Monographie) habe ich sie auch als Formen dieser aufgefaßt, während ich sie jetzt nach nochmaliger Prüfung bei *S. dentata* unterbringe. Das Beispiel zeigt also, wie schwer gewisse Formen von *S. subalpina* abzugrenzen sind.

**Vorkommen und Verbreitung:** Man hat diese Art fast ausschließlich auf Silikatunterlage zu suchen, ebenso wie ihre nächste Verwandte, die *S. undulata*. Auf Kalkunterlage fehlt sie meistens völlig. Umso interessanter ist ihr plötzliches, reichliches Auftreten im Apennin z. B. in der Gegend von Boscolungo. Außer dieser Gegend wurden mir jedoch keine weiteren Fundorte aus Kalkgebieten bekannt.

Sie wächst sowohl an Felsen, wie auf feuchter kiesiger Erde. Seltener findet man Pflanzen auf sumpfig-moorigem Boden ohne kiesige Unterlage, oder auf Holz. An den letztgenannten Stellen tritt namentlich die Form *ambigua* häufig auf. Auf Holz, das an und für sich ein seltenes Substrat dieser Art ist, habe ich sie nur dann gefunden, wenn sie auch daneben auf Steinen in reichlicher Menge auftrat. Von diesen hat sich die Pflanze dann offenbar aus Platzmangel auch auf das nebenliegende Holz verbreitet.

In vertikaler Richtung ist *S. dentata* nicht sehr verbreitet. Sie findet sich im Flachlande garnicht, oder nur sporadisch. Ihre hauptsächlichste Verbreitung hat sie im höheren Mittelgebirge von 1000—1500 m und in den Alpen bei etwa 1600 m. Nach Breidler liegen in Steiermark die höchsten Fundorte der Pflanze bei 2200 m. Am Stilfserjoch fand sie Dr. Levier noch bei 2600 m.

Nur im hohen Mittelgebirge Mitteleuropas tritt die Pflanze in reichlicher Menge auf und bildet sogar oft Massenvegetationen, woraus sich ergibt, daß hier die Verhältnisse für die Pflanze am günstigsten sind. In den Alpen, im Apennin, in Korsika, in den Pyrenäen tritt sie weitaus spärlicher auf als z. B im Schwarzwalde und im Riesengebirge. In den nördlich gelegenen Ländern, in Norwegen und Schweden, scheint sie weniger reichlich vorzukommen als *S. undulata*, dagegen ist sie in den Gebirgen Großbritanniens wohl ebenso verbreitet wie in Mitteleuropa.

Das Moos ist von den Kanarischen Inseln im Westen bis Trapezunt am Schwarzen Meer im Osten verbreitet. Seine Nordgrenze erreicht es in Europa im Sarekgebirge in Lappland (68°).

Auch in Nordamerika ist es weit verbreitet und kommt ferner in Nordasien und in Japan vor, hat also ebenso wie *S. undulata* eine zirkumpolare Verbreitung.

**Standorte:** Die Pflanze ist in den Gebirgen Mitteleuropas so verbreitet und kommt auch vereinzelt in der Ebene vor, sodaß die Aufzählung von Standorten unterbleiben kann.

Auch die beiden Formen *speciosa* und *ambigua* kommen überall, wo das Moos reichlich auftritt, vor.

**var. taeniaeformis** K. M.

Frankreich, Dép. Finistère, auf Heideboden am Meeresufer bei Landerneau (1898 Camus)!

**250. Scapania uliginosa**[1] (Sw.) Dumortier, Rec. d'observat. I. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia uliginosa Swartz in Lindenberg Syn. hep. S. 59 (1829).
Radula uliginosa Dumortier, Sylloge Jung. S. 40 (1831).
Plagiochila uliginosa Montagne und Nees in Nees v. Esenbeck Naturg. III. S. 522 (1838).
Martinellia uliginosa Lindberg, Musc. Skandinavici S. 6 (1879).
Jungermannia renifolia Lehmann bei Nees Naturg. I. 198 (1833) fide Original!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 34 z. T. 193! 510!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 161! 228!
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 389!

Zweihäusig. Hygrophyt. Wächst in 5—8 cm tiefen, starren, schwarzbraunen bis dunkelroten Rasen an sumpfigen Stellen im Gebirge. Stengel einfach oder gegen die Spitze büschelig verzweigt, entfernt beblättert, braunrot bis schwarz, am Rande mit zwei Reihen dickwandiger, brauner Zellen, die gegen die Stengelmitte rasch an Größe zunehmen. Blätter entfernt oder gedrängt stehend, rötlich, in trockenem Zustande charakteristisch kraus verbogen, bis zu $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, stets völlig ganzrandige Lappen geteilt. Oberlappen nierenförmig mit stumpfer Spitze, in feuchtem Zustande stark konvex dem Stengel aufliegend, nicht oder nur wenig über ihn übergreifend, daran herablaufend. Unterlappen dreimal so groß als der Oberlappen, breit-eiförmig,

---

[1]) uliginosus = auf mooriger Erde wachsend.

stark nach rückwärts gekrümmt, ebenfalls am Stengel herablaufend, am Grunde oft zweizellschichtig. Kommissur sehr stark gekrümmt, nur kurz, fast immer ohne Flügelzellen. Zellen an der Spitze der Blätter fast quadratisch, 10—12 μ diam., mit rotbraunen, gleichmäßig verdickten Wänden, in der Blattmitte vorwiegend rechteckig, 15×25 μ diam., mit verdickten Ecken. Kutikula glatt oder, namentlich am Blattgrund, punktiert rauh. Perianthium ziemlich weit aus den Hüllblättern herausragend, keulenförmig, zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, oft eingerissen, ganzrandig, selten hie und da gezähnelt. Zellen an der Mündung rechteckig, 15×25 μ diam., mit gleichmäßig verdickten Wänden und verdickten Ecken. Sporen rotbraun, 12—14 μ diam. Sporogonreife im Sommer.

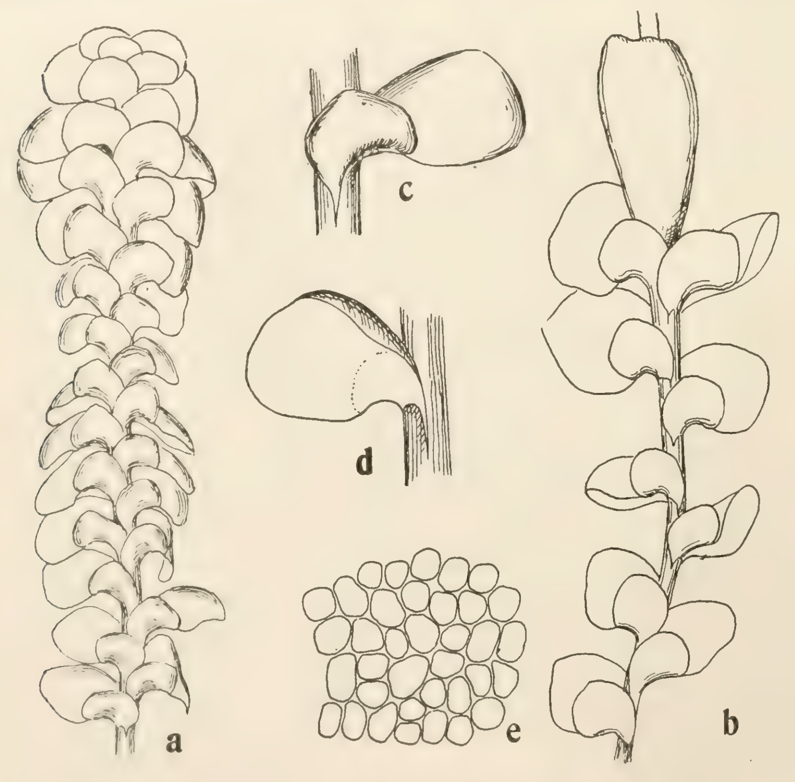



Fig. 133. Scapania uliginosa.
a sterile, b Perianth tragende Pflanze, Verg. $^{10}/_{1}$; c Blatt von der Vorder-, d von der Rückseite, Verg. $^{24}/_{1}$; e Zellnetz gegen den Blattrand, Verg. $^{240}/_{1}$.

**Unterscheidungsmerkmale**: Diese ziemlich formenarme Art wird sehr häufig mit Verwandten, besonders mit Formen der *S. dentata* verwechselt, denen sie habituell auch ganz ähnlich sieht.

*S. dentata* hat aber flachere, über den Stengel nicht übergreifende und daran nicht herablaufende Oberlappen, sowie vor allem sehr deutlich gezähnte Unterlappen.

*S. undulata* ist durch die spärliche Zähnelung der Blattränder und durch die am Stengel nicht oder kaum herablaufenden Oberlappen von *S. uliginosa* meist leicht zu unterscheiden.

Der Formenkreis der Art ist klein, besonders seit eine noch am meisten abweichende Form als besondere Art (*S. obliqua*) abgetrennt wurde. Über die Unterschiede vergl. S. 458.

In Nordamerika wurde eine ähnliche Art gefunden, *S. cordifolia* K. M., die sich aber durch gezähnte Blattränder, kurze, halbkreisförmige Kommissur und stärker verdicktes Zellnetz unterscheidet. Sie gehört zu der Nemorosa-Verwandtschaft.

**Vorkommen und Verbreitung**: Die Pflanze scheint ausschließlich in Schiefer- und Urgesteingebirgen vorzukommen und Kalk streng zu meiden. Sie lebt nur in höheren Gebirgen bei 1400—2000 m, in den Nordländern steigt sie tiefer herab.

In Europa kennen wir sie aus dem Alpenzuge, aus verschiedenen deutschen Mittelgebirgen und aus allen Nordländern, wo sie besonders reichlich auftritt. In den arktischen Ländern ist sie dagegen wieder seltener gefunden (Grönland).

Außer aus Europa ist das Moos auch aus Nordamerika bekannt, bisher aber noch nicht aus Asien, obwohl es wohl sicher auch hier vorkommt. Nach der geschilderten Verbreitung ist *S. uliginosa* arktisch-alpin.

Ein Teil der in der Literatur erwähnten Fundorte dieser Art gehört zu *S. obliqua*. Von folgenden Stellen sah ich echte *S. uliginosa* oder läßt sich annehmen, daß diese vorliegt:

**Standorte:** Riesengebirge, am kleinen Teich (1835 v. Flotow)! (Schiffner)! Am großen Teich (Kühn)! Gottsche und Rabhst. exs. Nr. 193! Auf überrieselten Felsplatten im Schneegraben am oberen Gehänge des Riesengrundes (1870 Limpricht)! G. u. Rbhst. exs. Nr. 510! Weißwasser (1834 v. Flotow)! Weißwasser bei der Wiesenbaude (1870 Limpricht)! Löwengraben bei der Wiesenbaude (1836 v. Flotow)! Um die Schlängelbaude (Limpricht)! Felsen der Blauhölle 1500 m (1886 Kern)! Kiesweg am Koppenbache (Schiffner)! Gesenke, Waldbächlein am Wege von Karlsbrunn zur Schäferei unterhalb Peterstein (Limpricht)! Brunnenberg, am Südabhang nahe dem Kamm c. spor. (1886 Schiffner)! Hohe Tatra, in der Nähe des Eissees; Weißwassertal (Györffy). Im Harz, Hercynia inferior (soll wohl superior heißen?)! Herbar Nees! Katzersberg (Hampe?)! Erzgebirge, im oberen „Zechgrund" bei Oberwiesental, an quelligen Orten (1904 Mönkemeyer)! Böhmerwald, Rachel, im Bächlein am Abhange gegen

Klingenbrunn (6. Aug. 1887 Schiffner)! In Bächen am großen Falkenstein (Progel)! Schwarzwald, am Feldberg: an sumpfiger Stelle an der Zastlerwand (1898 K. M.)! Vogesen, auf Sumpfboden an der Seewand am Weißen See (1899 K. M.)! Oberbayern, Allgäu, Bolgen bei Obermaiselstein (1894 Holler)! Moorwiese an der Westseite des Vorderbolgen 1200 m (Familler)! Vorarlberg: Umgebung der Albona-Alp im Klostertal ca. 1600 m mit Scap. dentata (Loitlesberger)! Wiener Hofm. Krypt. exs. Nr. 389! Am Alpenbach Rendeltal ober St. Anton am Arlberg 6500! (Aug. 1894 Arnold) Hb. Jack! Im Fervaltal verbreitet (Loeske). Tirol: In alpibus prope Meran (Bamberger)! Prov. Trento mt. Cevedale 2400 m (Venturi)! Am Ausflusse des Hintersees (Jack)! Sandesthal bei Axams nächst Innsbruck, Gepatsch im Kaunserthal 1800—2400 m, Möserlingwand bei Windisch-Matrei 1900 m, Schlattenkees im Osten des Venedigers 1800 m (1896 Stolz)! Kitzbühler Alpen, Kurzer Grund, Kelchsau, 900 m, Anstieg zur Roßwildalm. (1903 Wollny)! Hämmereralp 1800 m (Herzog)! Oberhalb der Kesselbodenalp am Kl. Rettenstein (Wollny). Ortlergebiet, Pforzheimer Hütte (Kern); am Ofenpaß 1700 m (Kern); Gaisbergtal bei Ober-Gurgel (Breidler). Steiermark: Rautengraben in den Kraggauer Alpen ca. 1900 m; am Schwarzsee bei St. Nikolai in der Sölk ca. 1850 m; Günstengraben bei Schöder 15—1600 m (Breidler)! Am Ostabhang des Hexsteins bei Irdning 17—1800 m; bei Schöder vom Katschgraben gegen den Grubersee 1900 m (Breidler). Schweiz, Sertigjoch bei 8000′ (1865 Killias)! Graubünden, Rheinwald (1855 Theobald)! Kant. St. Gallen, Murgthal gegen das Rottor ca. 2000 m (Culmann)! Auf Sumpfboden am Silvrettaegg ca. 2300 m (1899 Herzog)! Italien, bei dem See am Großen St. Bernhard (1885 Carestia)! In Großbritannien in den Gebirgen, vor allem Schottlands, verbreitet (nach Macvicar) nördlich bis zu den Fär Öers, hier aber selten (nach Jensen). In Norwegen und Schweden häufig und massenhaft nördlich bis 70′ 40′. Auch in Lappland häufig. Grönland, (Vahl)! Nordamerika, Kanada, Vancouver Island 4800′ (1881 Macoun)!

**251. Scapania obliqua**[1]) (Arnell) Schiffner, Bryol. Fragm. XXII Oesterreich. botan. Zeitschrift 1905 Nr. 1.

Synonyme: Martinellia obliqua Arnell, Revue bryolog. Bd. 32 S. 1 (1905).
Scapania uliginosa β laxa K. Müller, Monographie der Gattung Scapania S. 86 (1905).

Zweihäusig. Hygrophyt. Wächst in großen, bis 10 oder 15 cm tiefen, schwammigen, trübgrünen, oft braun gescheckten Rasen an sumpfigen Stellen im Gebirge. Pflanzen mit den Blättern bis 4 mm breit, locker beblättert, sehr schlaff. Stengel einfach oder büschelig verzweigt, schlaff, rotbraun.

[1]) obliquus = schief, wegen der schief-viereckigen Blattform.

Blätter groß und schlaff, rötlichgrün, $^1/_2$ bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, breit-ovale, ganzrandige Lappen geteilt. Oberlappen kaum konvex, abgerundet-rechteckig, dem Stengel flach anliegend, über diesen weit hinübergreifend und daran ein

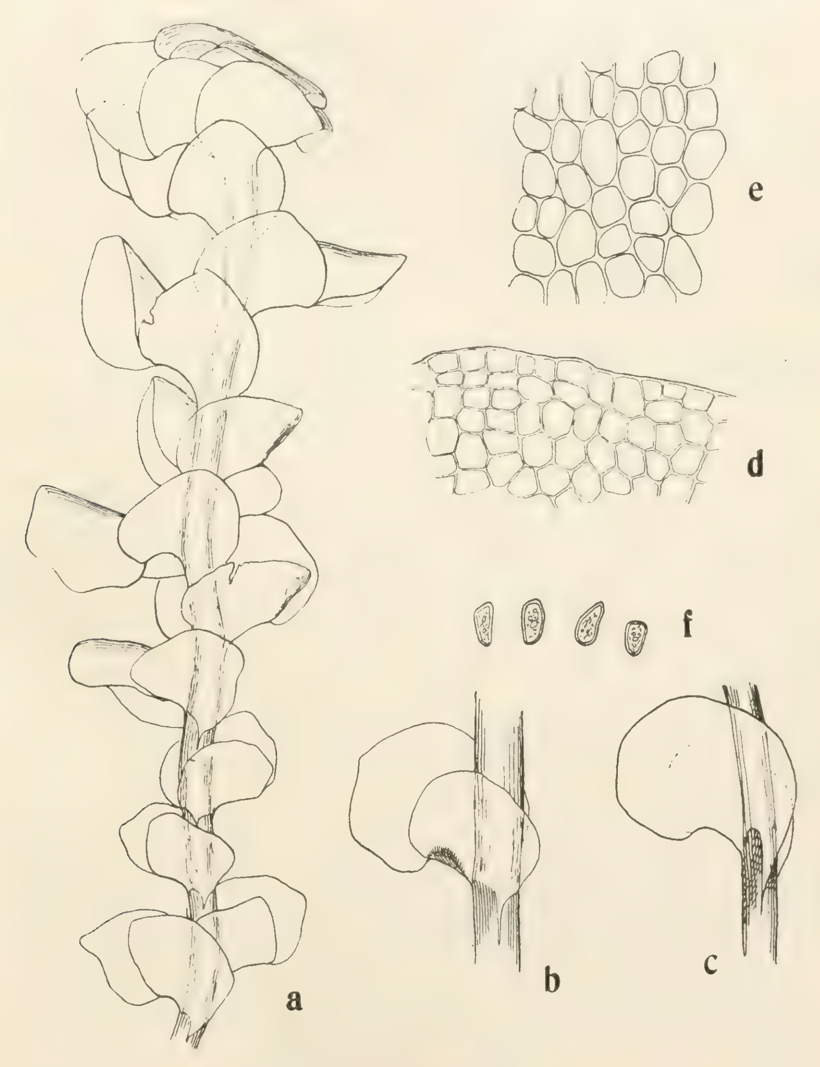



Fig. 134. Scapania obliqua.

a Pflanze, Verg. $^{12}/_1$; b Blatt von der Vorder-, c von der Rückseite, Verg. $^{12}/_1$; d Zellnetz am Blattrand, e in der Blattmitte, Verg. $^{240}/_1$; f Gemmen Verg. $^{320}/_1$.

Stück weit herablaufend. Unterlappen doppelt so groß, stark nach rückwärts gekrümmt und am Stengel weit herablaufend; an den obersten Blättern trägt er sehr selten spärliche, kurze Zähnchen. Kommissur schwach gebogen, gewöhnlich ohne Kielflügel. Zellen durchschnittlich größer als bei *S. uliginosa*, mit gelblichen oder rötlichen, unverdickten Wänden und nur geringen Eckenverdickungen, gegen die Blattspitzen quadratisch, 25 μ diam, in der Blattmitte 25×40 μ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter etwas größer, mit ungezähnten Lappen. Perianth weit herausragend, flach gedrückt, unten 2—3zellschichtig. Perianthmündung ganzrandig oder höchstens mit einigen stumpfen, kurzen Zähnchen besetzt. Gemmen oval, einzellig, dünnwandig, rötlichgrün, 9×15 μ diam.

Arnell hat durch Bezeichnung der Pflanze als besondere Art zuerst die Aufmerksamkeit stärker auf sie gelenkt. Er glaubte, sie sei besonders mit *S. paludosa* K. M. verwandt, aber kurz darauf wies Schiffner darauf hin, daß sie eine Verwandte der *S. uliginosa* und sogar durch Übergänge mit dieser verknüpft sei. Diese Auffassung ist durchaus zutreffend.

Ich habe die Pflanze in meiner Scapania-Monographie als *S. uliginosa β laxa* ebenfalls schon von der *S. uliginosa* unterschieden, die ich unter *α microphylla* zusammenfaßte. Mit meiner Varietät *laxa* ist die Nees'sche desselben Namens, wie ich mich inzwischen überzeugte, nicht identisch. Denn während ich darunter die großblätterige *S. obliqua* verstand, ist die Nees'sche Varietät *laxa* eine zierliche, äußerst laxblätterige, zufällige Standortsform.

Bei der Erwähnung der var. *laxa* in meiner Scapania-Monographie habe ich auch schon mitgeteilt, daß sie durch Übergänge mit *S. uliginosa* verknüpft sei. Man kann sie aber trotzdem als kleine Art neben *S. uliginosa* bestehen lassen, wie man z. B. auch *Marsupella sphacelata* als kleine Art neben *M. Sullivantii* aufführt.

Von *Jungermannia renifolia* Lehmann sagte ich in der Monographie S. 88, sie sei mit *S. uliginosa var. laxa* identisch. Da diese Varietät in der Umgrenzung, wie ich sie auffaßte, unsere *S. obliqua* ist, müßte darnach die Pflanze *S. renifolia* heißen, weil dieser Namen die Priorität hat. Meine Angabe stützte sich auf eine Probe im Herbar Jack, von der ich aber nicht mit Sicherheit angeben kann, ob es ein Originalexemplar ist. Neuerdings erhielt ich aus dem Herbar Nees in Straßburg das Original der *Jg. renifolia* aus Grönland. Dieses gehört jedoch sicher zu *S. uliginosa*, also ist der Lehmann'sche Namen hierhin als Synonym zu stellen.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. obliqua* könnte mit *S. uliginosa, S. undulata, S. paludosa* und *S. paludicola* verwechselt werden. Mit der ersten hat

sie die lang herablaufenden, ganzrandigen Blätter gemeinsam, mit den letzten drei die weit über den Stengel übergreifenden Oberlappen.

Von *S. uliginosa* unterscheidet sie sich außerdem durch die trübgrünen oder purpurn gescheckten (nicht schwarzroten), schwammigen (nicht starren) Rasen, die fast flachen Oberlappen, die $^1/_2$ so groß wie die Unterlappen sind (bei *S. uliginosa* nur $^1/_3$ so groß und stark konvex), sowie durch größeres Zellnetz. Bei *S. undulata* und *S. paludicola* läuft vor allem der Blattoberlappen nicht so weit herab, wie bei *S. obliqua* und dann haben jene Arten auch engmaschigeres Zellnetz.

*S. paludosa*, vor allem in der *var. vogesiaca*, dürfte vielleicht zu Verwechslungen mit *S. obliqua* Anlaß geben; sie besitzt aber außer kleinerem Zellnetz gezähnte Blätter von ± kreisrunder Form, während sie bei *S. obliqua* stets breit-oval ist.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die nahe Verwandtschaft mit *S. uliginosa* ergibt schon, daß sie an ähnlichen Stellen wie diese vorkommt.

Sie lebt auf sumpfigem Gelände im Gebirge und bildet mitunter quadratmetergroße, fast reine Rasen. Ein geübtes Auge wird sie schon an der Farbe und Weichheit der Rasen von Verwandten unterscheiden können.

Vorderhand kennen wir *S. obliqua* aus dem Alpenzuge, aus den Sudeten, von Großbritannien, Skandinavien, Kanada. Das Verbreitungsgebiet wird sich voraussichtlich mit dem der *S. uliginosa* decken.

**Standorte:** Riesengebirge, sowohl auf der schlesischen wie auf der böhmischen Seite z. T. sehr reichlich. Schlesien, Eulengrund (Nees)! Hb. Nees! an quelligen Stellen vor der Prinz-Heinrich-Baude (1904 Schiffner)! Moortümpel auf der Weißen Wiese (1780 Limpricht)! Am Silberwasser oberhalb des Silberfalles (1870 Limpricht)! Böhmen, Weißwasser unweit der Wiesenbaude 1410 m; Koppenplan, Quellbach der Aupa 1420 m; im oberen Teil des Wörlichgrabens auf überrieselten Felsen 1300 m in Massenvegetationen in bis 15 cm tiefen Rasen (1904 Schiffner). Tirol, Vorarlberg, Moostal bei St. Anton im Bach 1600 m (Loeske und Osterwald)!; auf der Randelalpe über der Waldgrenze (1907 Osterwald) Prov. Trient, monte Cevedale in valle di Rabbi 2400 m (1892 Venturi)! Schweiz, Albulaalpen, auf Sumpfstellen im oberen Val Suvretta da Samaden im Oberengadin 2500 m (1898 K. M.)! Schottland, Ben Vorlich, Dumbortonshire (1901 Macvicar). South Aberdeen, Lochnagar und Ben Muich Dhui (Nicholson), außerdem in Argyllshire, Mid Perth und West Juverness (nach Macvicar). Fär-Öer, Stromö, bei Örvesfjeld (Jensen)! Norwegen, Söndre Trondhjems amt, Opdal am Berge Noushö bei 1050 m reichlich (1904 Hagen). Schweden, Prov. Jemtland, Vesterfjäll 900 m reichlich (1904 Arnell und Grape)! Original! Kanada, Mt. Arrowsmith V. J. (1887 Macoun)!

**Scapania Oakesii**[1]) Austin, Bull. Torr. Bot. Club, März 1872, S. 10.

Synonym: Scapania dentata var. Oakesii K. M. Scapania-Monographie S. 102 (1905).

Exsikkat: Austin, Hep. Boreali-Americanae exs. Nr. 14!

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Pflanze.

Zweihäusig. Wächst in purpurn gescheckten, dichten, weichen Rasen am nassen Felsen und gleicht am meisten einer roten Form der *S. undulata* oder *S. dentata.* Stengel rot oder dunkelbraun gefärbt, fast ohne Rhizoiden, ziemlich dicht beblättert. Blätter gegen das Stengelende größer, zart, mit oft gewellten Rändern, am Stengel nicht herablaufend, $^1/_2$—$^2/_3$ in zwei ungleichgroße Lappen geteilt. Oberlappen quadratisch bis fast kreisrund, dem Stengel schwach konvex aufliegend und mit dem Rande weit darübergreifend, ringsherum grob gezähnt. Unterlappen doppelt so groß, von ähnlicher Form, über den Stengel nicht hinübergreifend, ringsherum stärker als der Oberlappen gezähnt, besonders an dem am Stengel herablaufenden Blattgrunde. Kommissur

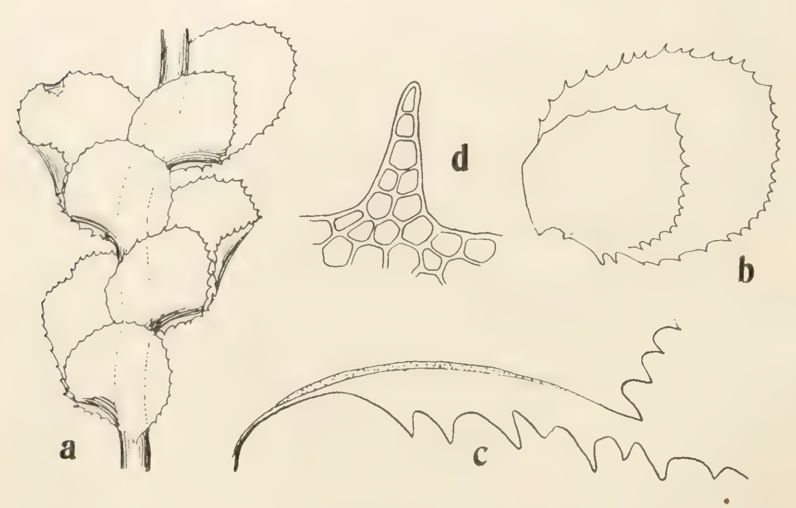



**Fig. 135. Scapania Oakesi.**
a Stengelstück, Verg. $^{12}/_1$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{24}/_1$; c Blattkiel mit dem gezähnten Kielflügel, Verg. $^{120}/_1$; d Zellen eines Blattzahnes, Verg. $^{240}/_1$. (Nach dem Originalmaterial.)

schwach gebogen, mit sehr breitem, oft doppeltem Kielflügel, der an den meisten Blättern mehrere grobe Zähne trägt. Blattzähne bis 2 Zellen breit und 3–5 Zellen lang. Zellen am Blattrande 15—20 $\mu$, in der Blattmitte $20 \times 30$ $\mu$ diam., mit verdickten Wänden. Kutikula punktiert-rauh. Perianthium flachgedrückt, umgebogen, an der Mündung gezähnt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Ich habe diese Pflanze in der Scapania-Monographie als Varietät aufgeführt. Veranlaßt durch weiteres Material aus Europa, neige ich nun auch der von Kaalaas neuerdings vertretenen Anschauung zu, daß die Pflanze als kleine Art beibehalten werden kann, die sich außer

durch die überaus grobe Zahnung der Blattränder, durch die fast nie fehlenden Zähne an den Flügeln der Kommissur und durch die weit über den Stengel übergreifenden Oberlappen von *S. dentata* unterscheidet.

Austin hat als *S. Oakesii* mehrere Pflanzen in seinen Exsikkaten unter derselben Nummer ausgegeben. Die eine, grüne, ist eine gezähnte *S. undulata* mit charakteristisch gewellten Blättern, die viel Ähnlichkeit mit *S. dentata var. ambigua* besitzt. Die andere Pflanze ist rötlich gefärbt und ist offenbar Austins *S. Oakesii.*

Eine dritte Probe, die ich aus dem Originalmaterial dieser Art erhielt, ist *S. nemorosa.* Spätere Autoren haben teilweise auch Pflanzen, die zu *S. Evansii* Bryhn gehören, als *S. Oakesi* bezeichnet.

Die Pflanze dürfte sich vielleicht auch in Mitteleuropa auffinden lassen.

**Standorte:** Norwegen, Geiranger in Söndmöre, am Weg von Merok nach Djupvashytten an Gneisfelsen, die vom Schneewasser überrieselt werden, bei 800 m reichlich in purpurroten Rasen (1907 Kaalaas)! Nordamerika, New-Hampshire, White Mountains (Oakes)! Original! Austin, Hep. Bor. Americ. exs. Nr. 14! Kalifornien, Eureka (Howe)!

**252. Scapania intermedia**[1]) (Husnot) Lamy de la Chapelle, Suppl. aux Musc. du Mont-Dore et de la Haute-Vienne. Rev. bryol. 1876 Nr. 4.

Synonym: Scapania nemorosa var. intermedia Husnot, Hep. Galliae S. 22 (1875).

Exsikkat: Husnot, Hepat. Galliae exs. Nr. 65!

Zweihäusig. Mesophyt. ♂ und ♀ Pflanzen im gleichen Rasen, 0,5—1 cm lang und oben 1,5—2 mm breit, blaßgrün, selten hie und da rötlich, gegen die Spitze zu breiter, habituell der *S. umbrosa* ähnlich. Stengel einfach, rotbraun, mit kurzen Wurzelhaaren, namentlich am Grunde. Blätter sehr dicht gestellt, straff, bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, dicht und unregelmäßig gezähnte Lappen geteilt. Oberlappen halbstengelumfassend, auf dem Stengel flach aufliegend, ohne über ihn überzugreifen, breit-

[1]) intermedius = in der Mitte stehend, nämlich zwischen *S. dentata* und *S. nemorosa*, als deren Varietät sie früher galt.

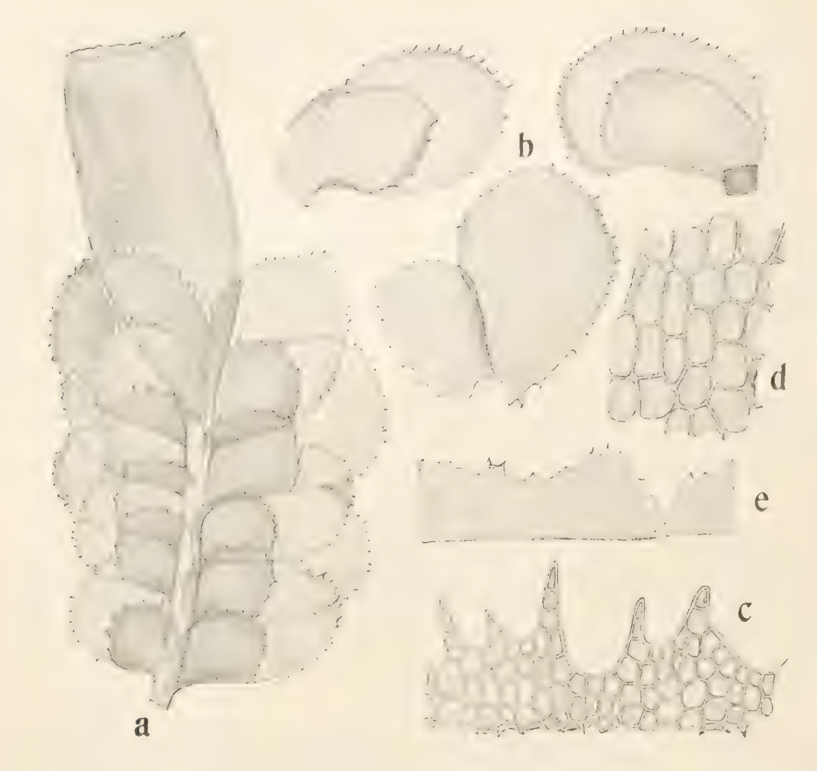



Fig. 136. Scapania intermedia.

a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b einzelne Blätter, Verg. $^{20}/_{1}$; c Zellen am Blattrande, Verg. $^{180}/_{1}$; d Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{180}/_{1}$; e Stück der Perianthmündung, Verg. $^{40}/_{1}$.

Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

eiförmig, von der Mitte gegen die meist stumpfe Spitze gezähnt, doch nicht so dicht, wie der Unterlappen. Unterlappen 2—3 mal so groß wie der Oberlappen, verkehrt eiförmig, von der Mitte ab gegen die abgerundete Spitze breiter, am Stengel nur kurz herablaufend, schwach zurückgekrümmt, am ganzen Rande gezähnt, namentlich die Gipfelblätter äußerst grob und dicht sägezähnig. Zähne durch verschieden tiefe Buchten unregelmäßig, dreieckig, 2 zellig, oder bis 3 Zellen breit und 3 Zellen lang. Kommissur gerade, mit 2—3 Reihen Flügelzellen. Kutikula fein punktiert-rauh. Zellen mit hellen, derben Wandungen, in den Ecken nicht

verdickt, an der Blattspitze quadratisch 10—12 μ diam., in der Mitte des Blattes oval, in den Ecken schwach verdickt, 15—20 μ diam., am Blattgrunde einige 25×50 μ groß. ♀ Hüllblätter wie die Stengelblätter oder kaum merklich größer, sehr dicht und grob sägezähnig. Perianthium oval, gegen die Mündung etwas verengt zusammengedrückt, ragt aus den Hüllblättern zur Hälfte heraus, an der Mündung abgestutzt, gewellt, spärlich gezähnt bis fast ganzrandig, am Grunde mehrzellschichtig. ♂ Hüllblätter bauchig gehöhlt, nur ¼ geteilt, Oberlappen ganzrandig, Unterlappen gezähnt. Gemmen, rund bis breit-oval, 1—2 zellig.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze steht der *S. dentata* äußerst nahe und gleicht habituell einer *S. umbrosa*, mit der sie sonst aber keine Verwandtschaft aufweist. Auch mit einer kleinen *S. nemorosa* könnte sie verwechselt werden.

Von typischer *S. dentata* unterscheidet sie sich durch die blaßgrüne Farbe, die stark gezähnten Ober- und vor allem Unterlappen. Die Zähne sind viel ausgeprägter als bei *S. dentata.*

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf sandiger, humöser Erde oder an Sandsteinen, wo sie zusammen mit anderen Moosen niedere, hellgrüne Räschen bildet. Sie ist in Europa, wo sie bisher allein gefunden wurde, weit verbreitet, aber immer nur spärlich gesammelt worden und zwar ebensowohl in der Bergregion wie im höheren Gebirge. Da sie innige Verwandtschaft zu *S. dentata* besitzt, von der sie nur eine sogenannte Kleine Art darstellt, wird ihre geographische Verbreitung sich voraussichtlich mit dieser decken.

Für das Florengebiet wurde die Art zuerst durch Culmann bekannt[1]), der sie an mehreren Stellen in der Schweiz auffand.

Der neuerdings von Clark aus Amerika (Washington, Olympic Mountains) angegebene Standort ist auf die nahe verwandte *S. Evansii* Bryhn zu übertragen.

**Standorte:** Schweiz, auf Sandstein, Obersuldtal 1150 m c. spor.; an einem Bachrande auf der Nordseite des Honegg im Kanton Bern 1480 m; Kiental, Südseite der Engelalp 1750 m (Culmann). Nordböhmen, auf sandigem Waldhumus bei Zwickau, am Friedrichsbach nächst Morgenthau 450 m (1902 Schmidt) det. Schiffn. Frankreich, Mont-Dore (Lamy)! Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 69! Original! Puy de Dôme, auf Erde am Saucy (Auvergne) 1300 m (1899 Douin)! England, Yorkshire Wheeldale (Pearson)! und sonst noch an mehreren Stellen, ebenso wie in Schottland (nach Macvicar). Irland, Torc Cascade bei Killarney (1911 Jones) det. Schiffn. und an anderen Stellen.

[1]) Die Angabe Schiffners (Bryol. Fragmente 75), er habe die Art zuerst für das Gebiet der sog. „Deutschen Flora" nachgewiesen, ist also unzutreffend.

**253. Scapania subalpina**[1] (Nees) Dumortier, Recueil d'observat. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia subalpina Nees in Lindenberg, Syn. Hep. europ. S. 55 (1829).

Radula subalpina Dumortier, Syll. Jungerm. S. 39 (1831).

Plagiochila subalpina Montagne und Nees, Nees, Naturg. III S. 520 (1838).

Martinellia subalpina Lindberg, Musc. Skandinavici S. 6 (1879)!

Jungermannia resupinata Martius, Flor. Erlang. S. 150. tab. 4 fig. 26. (exclus. Synon.) fide exempl. in herb. Nees!

Jungermannia undulata Nees var. A. δ aequata Nees in Herb. Nees. z. T.

Exsikkaten: Wiener Hofmus. Krypt. exsicc. Nr. 390!

Loitlesberger, Hep. Alp. transsylv. rom. exs. Nr. 115! und 184!

Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 226! 227!

Klinggraeff, Un. itin. crypt. Nr. 130!

Gottsche und Rabenhorst, Hep. eur. exs. Nr. 492 z. T.! und 465 (β undulifolia)!

Husnot, Hep. Gall. exs. Nr. 203 (fide Husnot).

De Notaris, Erb. critt. ital. Nr. 1315.

Zweihäusig. Formenreich. Pflanzen zart, mehr oder weniger bleichgrün, selten rotbraun. Stengel unten schwarz bis rotbraun, oben grünlich, meist gegabelt. Kurze Rhizoiden bis weit hinauf, namentlich an den Stellen, wo die Blätter angewachsen sind. Blätter nicht sehr gedrängt gestellt, am Stengel etwas herablaufend, ihm angedrückt und weit über den Stengel übergreifend, bis zur Mitte in zwei an Größe fast gleiche Lappen geteilt. Kommissur der Blätter gerade, meist mit Kielflügelzellen. Oberlappen rundlich-viereckig bis oval, selten ganzrandig, gewöhnlich gegen die Spitze hin entfernt oder ringsherum dornig gezähnt, kaum kleiner als der Unterlappen, vom Stengel abstehend, sehr weit über ihn übergreifend. Unterlappen eiförmig, breit zugespitzt, rings dornig oder am oberen Rande entfernt gezähnt, selten auch fast ganzrandig, vom Stengel abstehend. Zellen an den Blattspitzen rundlich, fünf- bis sechseckig, dünnwandig oder oft auch mit sehr stark verdickten Wänden und noch stärker verdickten Ecken, 15—20 μ diam., gegen die Blattmitte länglich, vieleckig mit mehr oder weniger verdickten Ecken, 18×25 μ diam. Kutikula an grünen Pflanzen meist völlig glatt, an gebräunten, namentlich solchen mit dickwandigem Zellnetz, warzig punktiert.

[1]) subalpinus = in der Voralpenregion wachsend.

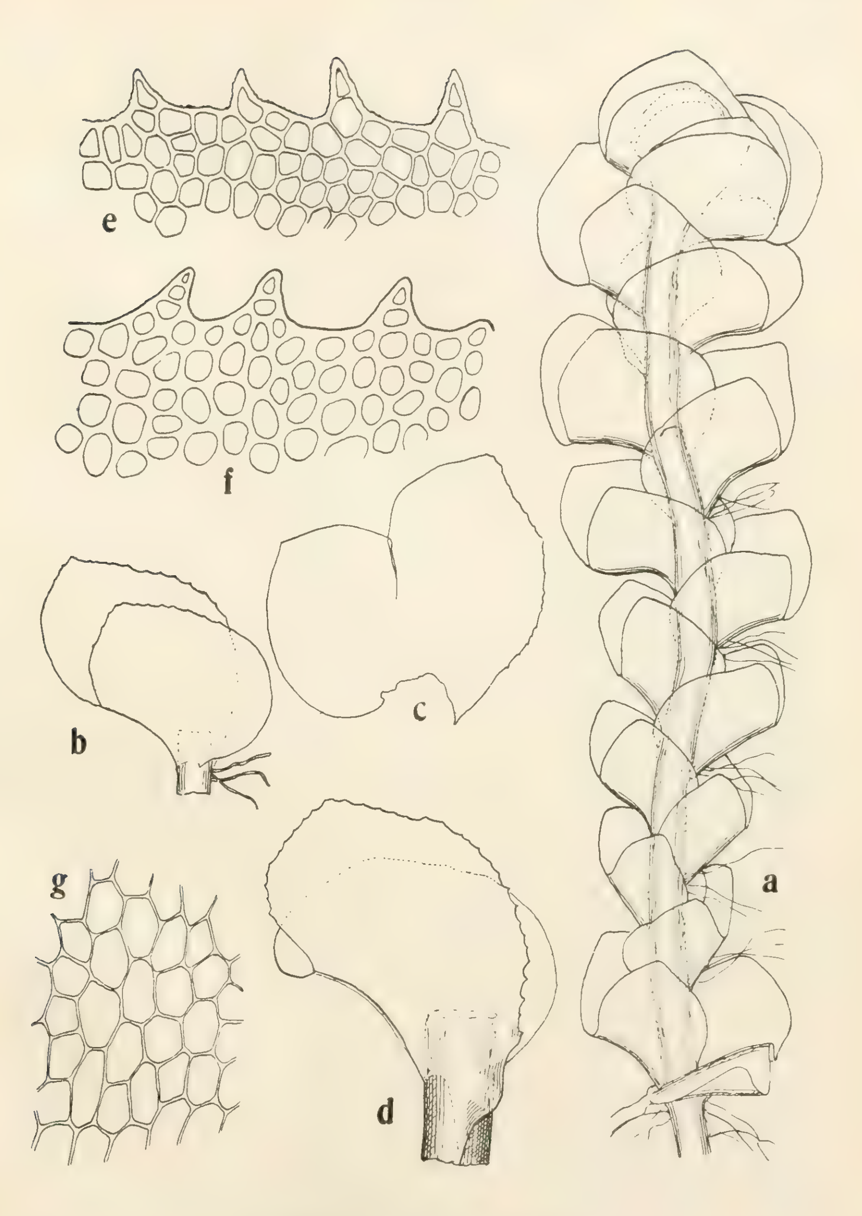



Fig. 137. Scapania subalpina.

a Pflanze, Verg. $^{12}/_1$; b einzelnes Blatt, c ausgebreitet, Verg. $^{24}/_1$; d Blatt von der Rückseite, Verg. $^{24}/_1$; e und f Zellen am Blattrande bei verschiedenen Pflanzen, Verg. $^{240}/_1$; g Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{240}/_1$.

Zähne gewöhnlich eine Zelle lang und breit, mit ungleich tiefer Bucht. Perianthium oval, plattgedrückt, an der Mündung etwas ausgebuchtet und entfernt gezähnelt. Zellen an der Mündung fünf bis sechseckig mit schwach verdickten Wänden. Sporen rotbraun, kreisrund, 20 μ diam., sehr fein punktiert rauh. Elateren 6 μ diam., mit zweischenkeliger, rotbrauner Spire. Gemmen gelbgrün oder rotbraun, 2 zellig, an den Zipfeln der obersten, meist zugespitzten Blätter, 15—25 μ diam., oval. Sporogonreife im Sommer.

**var. undulifolia** Gottsche in G. und Rbhst. Hep. europ. exs. Nr. 465c.



Fig. 138. Scapania subalpina var. undulifolia. Pflanze, Vergr. $^{15}/_{1}$. Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

Habituell vom Typus wenig verschieden. Durch schlaffe Blätter mit wellig verbogenen Rändern der frischen oder angefeuchteten Pflanze und die weit übergreifenden Oberlappen charakterisiert. Blattlappen wenig gezähnelt, bis fast ganzrandig. Zellnetz in den Ecken wenig verdickt. Perianth mit nur wenig gezähnelter Mündung.

**var. purpurascens** Bryhn, nov. var. in litt.

In dichten, purpurroten Rasen auf feuchter Erde, Felsen etc. Pflanzen meist kaum über 1 mm breit. Stengel rotbraun. Blätter vom Stengel abstehend, Oberlappen kaum über den Stengel übergreifend, daran nicht herablaufend, ganzrandig. Unterlappen herablaufend, ganzrandig oder spärlich gezähnt. Perianth gerade abgestutzt, mit ganzrandiger Mündung.

**var. subrotunda** Lindberg und Arnell, Musci Asiae bor. S 29. Königl. Sv. vet. Akad. Handl. Bd. 23. no. 5 (1898).

Kleine bis 1 cm hohe Pflanze. Blätter mehr aufrecht angeheftet, ausgezeichnet gefaltet und gewellt, mit kurzen, breiten, abgerundeten, dicht ge-

zähnten Blattlappen. Perianth kurz, keilförmig, mit dicht gezähnter Mündung.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. subalpina* ist verhältnismäßig leicht zu erkennen, durch die fast stets blaßgrüne Farbe und durch die gleichgroßen Blattlappen nicht nur in der Gipfelknospe, sondern auch am unteren Stengelteil. Da die Pflanze aber einen nicht unerheblichen Formenkreis besitzt, treten nicht zu selten Formen auf, deren Bestimmung Schwierigkeiten macht.

Verwandtschaftlich steht *S. subalpina* zweifellos der *S. undulata* und *S. dentata* am nächsten.

Von *S. dentata* unterscheidet sich *S. subalpina* durch viel größere, dem Unterlappen gleichkommende, über den Stengel übergreifende Oberlappen und außerdem in den meisten Fällen schon durch die Farbe der Rasen.

Auch *S. undulata* ist gewöhnlich schon in der Farbe von *S. subalpina* zu unterscheiden, denn sie ist schwarzgrün gefärbt und besitzt schwarze Stengel. Außerdem ist der Oberlappen kleiner als der Unterlappen. Nur bei *S. undulata var. aequatiformis* und *var. densa* sind die Oberlappen häufig fast ebenso groß wie die Unterlappen. An den unteren Blättern ist dagegen ein deutlicher Größenunterschied der Lappen festzustellen (Vergl. auch S. 440).

Mit anderen Scapanien mit gleichgroßen Blattlappen hat *S. subalpina* kaum verwandtschaftliche Beziehungen aufzuweisen, sie wird aber trotzdem wohl auch mit *S. compacta* und *S. cuspiduligera* verwechselt werden. Zumal ♂ Pflanzen der *S. subalpina* zeigen häufig ganz die gleiche Blattform, wie sie bei *S. compacta* oder *S. cuspiduligera* vorkommt. Von beiden unterscheiden sie sich meist durch schwächer verdicktes Zellnetz und sehr gut durch das Vorhandensein von Kielflügelzellen, die ich nie bei den genannten beiden Arten finden konnte.

**Vorkommen und Verbreitung:** *S. subalpina* wächst an nassen Stellen in lockeren Räschen auf Erde oder an erdbedeckten Felsen der subalpinen und alpinen Region. Je nach dem Standorte schwankt die Zähnelung der Blattlappen zugleich mit der Farbe der Pflanze ziemlich stark. An feuchten Stellen ist die Pflanze immer gelbgrün, mit wenig verdickten Zellecken und wenig ausgeprägter Zähnelung, so daß sie nicht nur im Habitus, sondern auch im Zellnetz Ähnlichkeiten mit Formen der *S. irrigua* aufweist. An trockenen Stellen nimmt die Pflanze eine mehr braune Farbe an, die, allerdings selten, sogar ins schwarze oder rotbraune übergehen kann. Die Zellen sind an solchen Pflanzen gewöhnlich viel stärker verdickt, am Blattrande erscheinen sie wie getröpfelt, und der Blattrand ist durch stumpfe Zähnchen sehr stark gezähnt.

Nach den bis jetzt bekannten Standorten zu schließen, ist *S. subalpina* eine nordisch-alpine Art.

Im Alpenzuge, einschließlich des nördlichen Apennin, ist sie viel gefunden worden, hauptsächlich im österreichischen Teile derselben. Auch aus den Pyrenäen, aus Rumänien, den transsylvanischen Alpen und aus Bulgarien kennen wir

Fundorte. Ebenso wie im Alpenzuge, ist sie in den nördlichen Ländern, in Großbritannien und Skandinavien, weit verbreitet, teilweise sogar häufig. Sie steigt hier vom Meeresspiegel bis auf die höchsten Gipfel der Hochgebirge.

In dem Gebiete, das zwischen den Alpen und Norwegen liegt, wurde sie ebenfalls, allerdings nur spärlich, in einigen deutschen Mittelgebirgen gesammelt. Außerhalb Europas tritt das Moos noch in Sibirien auf, hier aber nicht so häufig wie in Skandinavien, ferner auf der Insel Jan Mayen, in Ostgrönland und an mehreren Stellen in Nordamerika.

Nur da, wo sie massenhaft auftritt, wie z. B. in Skandinavien, ist ihr Formenreichtum auch stark ausgeprägt.

**Standorte:** Schlesien, im Riesengebirge: Eulengrund (1835 Nees)! Nordlehne der Großen Sturmhaube (1832 Nees)! Koppenplan am Quellbach der Aupa 1420 m (Schiffner). Böhmen, Isergebirge: Iberg bei Haindorf (1834 Nees)! Dessestraße vom Wittighause nach Darre 780 m (1898 Schiffner). Elbwiese (Schmidt)! Tatra, Kohlbachtal bei 1570 m; Galizische Seite: im Abfluß des Sees Zmarzly staw pod Zawratem 1850 m (Györffy). Baden, am Feldberg: in Sumpfwiesen zwischen dem alpinen Steig und der St. Wilhelmerhütte 1350 m (1898 K. M.)! Auf feuchter Erde an der Zastlerwand von 1350—1450 m (K. M.)! In Sümpfen zwischen Baldenwegerbuck und Feldbergturm bei 1450 m reichlich (K. M.)! Auf Erde am Abhange des Baldenwegerbuck (Mittelbuck) nach dem Felsenweg ca. 1350 m (K. M.)! Feldberg, Seebuck 4834′ (1889 Dr. Winter)! An nassen Gneisfelsen am Seebuck des Feldberges (1865 Jack)! Schweiz, Stockhorn (Nees). Zwischen Lauterbrunnen und Wengernalp (1891 Dr. Winter)! St. Moritz (1894 v. Gugelberg)! Davos 1850 m (1887 Herter)! Eginental 1600—1700 m (7. August 1899 Kneucker)! Auf Felsen und Erde zw. Thusis und Sils (Graubünden) ca. 750 m (1898 K. M.)! An einem Granitblock am Ufer der Göschenenreuß 1300 m (Herzog)! Urbachtal im Berner Oberland 1450 m (Culmann). An der Aar bei 1300—1410 m (Culmann)! Unterhalb Seeboden am Susten 1900 m (Culmann)! Mattmark im Wallis (Knight und Nicholson)! Jura, Cunaÿ in der Mont-Tendre-Kette 1450 m (Meylan). Chasseron 1350 m; Grandsonnaz am Chasseron 1400 m (Meylan)! Tirol, Vorarlberg bei St. Anton (Arnold)! Wiener Hofmus. exs. Nr. 390! Am Ufer der Rosana längs der Waldschlucht bei St. Anton (Arnold)! An nassen Felsen im Vermonttal (Montafun) (Jack)! Moserlingwand bei Windisch-Matrei 1800—1900 m (1871 Breidler)! Gschnitztal, Laponesalpe 1500 m (Sauter). Längental bei Kühtai (1895 Stolz)! Lifenertal (1895 Stolz)! Ober Schönlifens im Lifenertal (Sellrain) 2300—2600 m (13. Aug. 1896 Stolz)! Zillertal, Berliner Hütte (Röll, Loeske)! Alpenbäche auf Saënt im Robbital (1890 Venturi)! Pejotal, beim Wasserfall des Baches, der vom Caresergletscher herabkommt (Venturi). Kitzbüheler Alpen: Kurzer Grund, Kelchsau, 900 m (Wollny)! Roßwildalm 2000 m (Wollny)! In Steiermark wurde das Moos von Breidler an folgenden Stellen gefunden: Hochalpe bei Leoben 1500 m! Stuhleik bei Rettenegg 1300 m! Kalblinggatterl bei Admont. 1530 m! Lasaberg bei Stadl. 1870 m! Planei bei Schladming 16—1700 m! Schonebengraben bei Wald. 1550 m! Graben westl. vom

Kalblinggatterl bei Admont. 1530 m! Scheipelalm am Bösenstein, Rottenmanner Tauern! Kärnten: Hochalpe im Maltatale 1900 m (1880 Breidler)! Seebachtal im hinteren Radlgraben bei Gmünd (Glowacki)! Salzburg: Rathausberg bei Salzburg (Martius)! Original! Bei Salzburg (Sauter)! Hep. eur. exs. Nr. 492! Stubachtal im Pinzgau 2250 m (1879 Breidler)! Italien, Aosta, Alpe Prerayè (Carestia)! Riva Valsesia beim Wasserfall Vogna (Carestia)! Valsesia Alagna Monte Tagliaferro (Carestia)! Monte Plaida, colle di Valdobbia (Negri)! Macugnaga (Ossola) bei dem Dorf La Borca (Carestia)! Cressoney in der Alpenregion (Carestia)! Bormio im Veltlin (Theobald)! Bormio, im Walde oberhalb St. Caterina, Val Furva (Levier)! Toscana: Boscolungo, valle della Pozze 1400 m (Levier)! Bei dem See „del Greppo" 14—1500 m und bei dem Wasserfall des Doccione im Sestajone Tal 1450 m (Levier)! Der aus Sizilien angegebene Standort ist auf *S. aspera* zu übertragen! Frankreich, Pyrenäen: Cascade d'Enfer bei B.-d-Luchon c. per. (1903 K. M.)! Chamonix, Aiguilles Rouges (1884 Payot und Bernet)! Rumänien, Negroi 2000 m (1897 Loitlesberger)! Loitlesberger, Hep. Alp. transs. exs. Nr. 184! Jezeru 2200 m (Loitlesberger)! Hep. alp. transs. Nr. 115! Bulgarien, Vitosa planina: Dragalevsko Blato; Reznovete; Čam Koryje (1908 Podpera)! In Großbritannien ist das Moos in den Gebirgsgegenden verbreitet und besonders im schottischen Hochland häufig. Nördlich geht es bis zu den Shetland-Inseln. Auf den Fär Öers, Syderö, Osterö (nach Jensen). In Skandinavien sehr verbreitet und meistens in reichlicher Menge bis nach Lappland und Hammerfest. In Finnland Aland-Aland Sund (Bomansson)! In Sibirien, am Jeniseï nicht spärlich (Lindberg und Arnell) und an der Lena bei Kumachsur (nach Arnell). Ostgrönland. Jan Mayen (Dusén). Nordamerika, Kalifornien, Yosemite-Tal bei St. Franzisko am Ufer der Merced (Bolander)! Sierras, California (1864 Brewer)! On damps rocks, White Mts. N. H. (1890 Evans)! Waterville (Lorenz)! Minnesota, in the vicinity of Grand Marais, Cook County, 48° n. Br. (1902 Holzinger)!

**var. undulifolia** Gottsche.

Tirol, Hohe Tauern: Venediger, Dorfer Alm 2300 m (Kern)! Montagna di Pergine, Südtirol, (1882 Venturi)! Schweiz, an einer Quelle im Silvrettagebirge im Prättigau bei etwa 2300 m (1868 Jack)! G. und Rbhst. exs. Nr. 465! England, Burnhope, Burham (1898 Jugham)! Wales, Snowdon (Holt)! Burnhope Turn, Durham (Jugham)! Norwegen, Snehätten im Dovrefjeld in Bächen bei 1400 m (1882 Kaurin)! Söndmöre, Tundrasümpfe bei Grotlid 870 m und Jotunheim, Skagastölelos bei Turtegrö 850 m (Kern)! Hönefoß, an der Bregna bei 150 m (Bryhn)!

**var. purpurascens** Bryhn.

Schweiz, Valle di Presto (1896 Mari)! Norwegen, Hallingdal auf dem Berge Norefjeld auf Steinen eines Baches 1400 m bei 60° n. Br. (1894 Bryhn)! Original! Zwischen Roras und der schwedischen Grenze auf Danderde (1901 Persson)!

**var. subrotunda** Lindberg und Arnell.

Sibirien, am Jeniseï (Arnell).

**254. Scapania obscura**[1] (Arnell und Jensen) Schiffner, Bryolog. Fragmente Nr. 49, Oesterr. botan. Zeitschr. 1908 Nr. 10.

Synonyme: Martinellia obscura Arnell und Jensen, Moose des Sarekgebietes S. 91 (1907).

Martinellia subalpina, forma atra, gracilis et lobis distantibus Arnell, Lebermoosstud. im nördl. Norwegen S. 19 (1892).

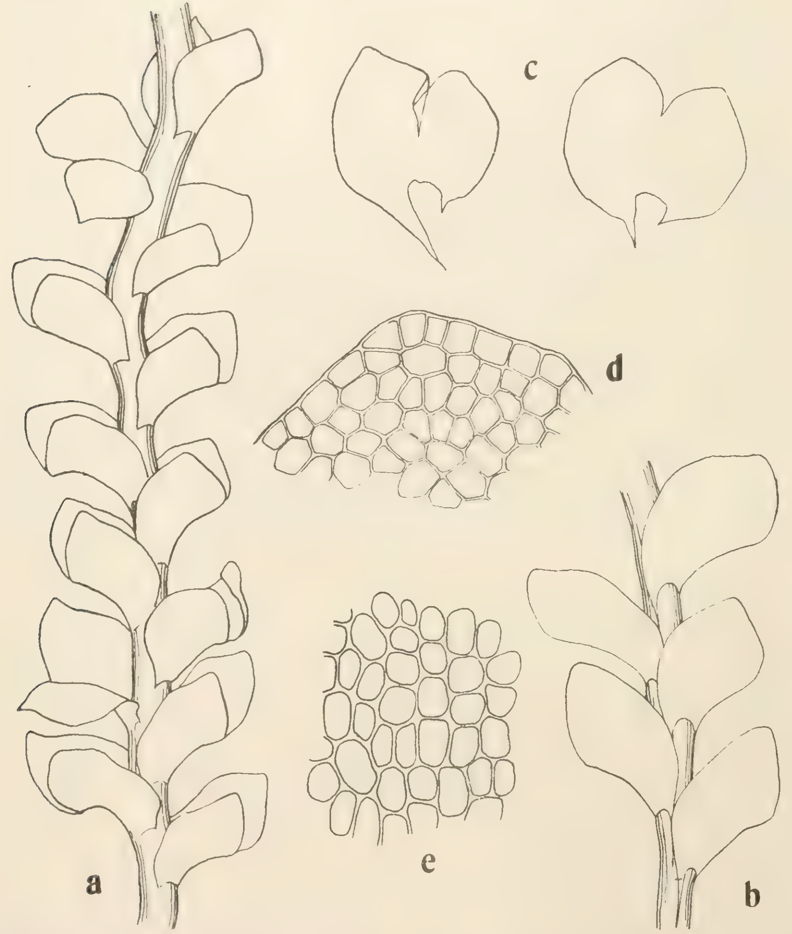



Fig. 139. Scapania obscura.
a Stengelstück, Verg. $^{24}/_1$; b Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{24}/_1$; c Blätter ausgebreitet, Verg. $^{24}/_1$; d Zellnetz an der Blattspitze, e in der Blattmitte, Verg. $^{160}/_1$. Nach dem Originalmaterial.

[1]) obscurus = dunkelfarbig.

Zweihäusig. Hygrophyt. Wächst in fast völlig schwarzen Rasen an sumpfigen Stellen und gleicht habituell einer *Marsupella* oder der *Gymnocolea inflata*. Stengel dunkel gefärbt, wenig verzweigt, mit kurzen Rhizoiden, 1—2 cm lang, selten länger, und mit den Blättern nur bis 1 mm breit. Blätter locker gestellt, überall ziemlich gleichgroß, seitlich abstehend, $^1/_3$—$^1/_2$ in zwei fast gleichgroße, ganzrandige Lappen geteilt. Oberlappen breiteiförmig, stumpf, vom Stengel oft abstehend, ihn $^1/_2$ umfassend und nur ein kurzes Stück daran herablaufend, nicht über den Stengel übergreifend. Unterlappen etwas größer, rückwärts gerichtet, am Stengel herablaufend, Kommissur schwach gebogen ohne Kielflügelzellen. Zellen rundlich quadratisch, trüb, mit derben, in den Ecken schwach verdickten, dunkelbraunen Wänden, im ganzen Blatt fast gleichgroß, in der Blattmitte 25 $\mu$ bis $20 \times 25$ $\mu$ diam. Kutikula fein warzig. ♀ Pflanzen nicht gesehen. ♂ Pflanzen mit kurzen interkalaren oder endständigen Andrözien. ♂ Hüllblätter wie die übrigen Blätter, nur am Grunde bauchig gehöhlt. Gemmen rundlich bis eiförmig, 1—2zellig, 13 $\mu$ bis $13 \times 17$ $\mu$ diam.

**Unterscheidungsmerkmale**: Durch die nahezu gleichgroßen Blattlappen und das Vorkommen im Hochgebirge gibt sich *S. obscura* als Verwandte der *S. subalpina* zu erkennen, die ja sehr formenreich ist.

Von letzter unterscheidet sie sich durch kleinere und zartere Gestalt (nur bis 1 mm breit) durch fast schwarze Farbe, abstehende, ganzrandige Blattlappen, entferntere Blattstellung etc.

Mit Arten der *Undulata-Dentata-* und der *Curta*-Gruppe ist sie infolge der fast gleichgroßen Blattlappen nicht zu verwechseln.

**Vorkommen und Verbreitung**: Die Pflanze scheint in Skandinavien in der alpinen Region zerstreut zu sein. Im Jahre 1906 fand sie dann Culmann auch in den Schweizer Alpen (det. Schiffner). Hier wird sie wohl weiter verbreitet sein. Ebenso dürfte sie sich noch aus Nordasien und Nordamerika nachweisen lassen, denn nach den bisherigen Funden handelt es sich um eine typische arktisch-alpine Art.

**Standorte**: Schweiz, in der Umgebung des Todtensees auf der Grimsel 2150—2200 m (1906 Culmann)! Berner Oberland, an der Aar bei 1700—1850 m (Culmann). Norwegen, Tromsö amt, Nordreisen, Gabrus in der Weidenregion (1891 Arnell); Jotunheim, Sumpfstelle des Passes am Bitihorn 1200 m (1910 Kern)! Schweden, Jämtland, Sylarna in der Weidenregion (Arnell 1905); Lappland, Pelloreppe im Sarekgebirge (1902 Arnell und Jensen)! Original!

# IV. Gruppe: Aequiloba.

Die Gruppe verbindet Gruppe Curta mit Nemorosa. Sie zeigt im allgemeinen kleineres Zellnetz als die Arten der erstgenannten Gruppe und charakterisiert sich wie diese durch langgestreckte Unterlappen. Die Lappen sind jedoch nicht immer, wie der Name sagt, gleichgroß. Dieses Merkmal schwankt auch selbst bei einzelnen Arten. Sämtliche Arten haben im Gegensatz zu der Nemorosa-Gruppe zweizellige Gemmen.

Zwei Arten der Gruppe besitzen nicht übergreifende Oberlappen und nähern sich stärker der Curta-Gruppe, die zwei anderen Arten zeigen übergreifende Oberlappen. Alle besitzen ± nach vorn umgebogene oder sparrig abstehende Oberlappen und leben mit Vorliebe auf Kalkfelsen.

---

**255. Scapania cuspiduligera**[1] (Nees) K. M. nov. comb.

Synonyme: Jungermannia cuspiduligera Nees, Naturg. europ. Lebermoose I S. 180 (1833)!

Jungermannia Bartlingii Hampe in Nees, Naturg. europ. Leb. II S. 425 (1836).

Plagiochila Bartlingii Montagne und Nees in Nees, Naturg. europ. Leb. III S. 520 (1838).

Scapania Bartlingii Gottsche in Synopsis hepatic. S. 64 (1844).

Scapania Carestiae De Notaris, Mem. Acc. Tor. Ser. II Bd. 22 S. 373 (1865).

Martinellia Carestiae Lindberg, Musci scand. S. 6 (1879).

Scapania rupestris Heeg (nicht Schleicher!) Leberm. Niederösterreichs S. 72 (1893) und anderer Autoren.

Scapania brevicaulis Taylor, Nov. Hep. in Lond. Journ. of bot. p. 272 (1846) (fide Original)!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 292! 424! 483!

Wartmann und Schenk, Schweizer Krypt. exs. Nr. 649!

Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 18!

C. Massalongo, Hep. It. Venet. exs. Nr. 76.

Zweihäusig. Pflanzen in niederliegenden, sehr dichten, gekräuselt aussehenden Räschen von charakteristisch grün-

[1]) cuspiduligerus = in ein Spitzchen auslaufend, weil die Unterlappen bei Gemmenbildung in eine kurze Spitze auslaufen.

lichweiser Farbe, auf Erde über Felsen in Gebirge. Stengel meist niederliegend, 0,5—1 cm lang, selten länger, mit langen Rhizoiden bis zur Spitze dicht besetzt, ästig, am Grunde entblättert, oder mit abgestorbenen Blättern, braun, oben grün, am Rande mit 2 Reihen kleiner, dickwandiger, brauner Rindenzellen, in der Mitte mit größeren, hellen, dünnwandigen Zellen. Blätter

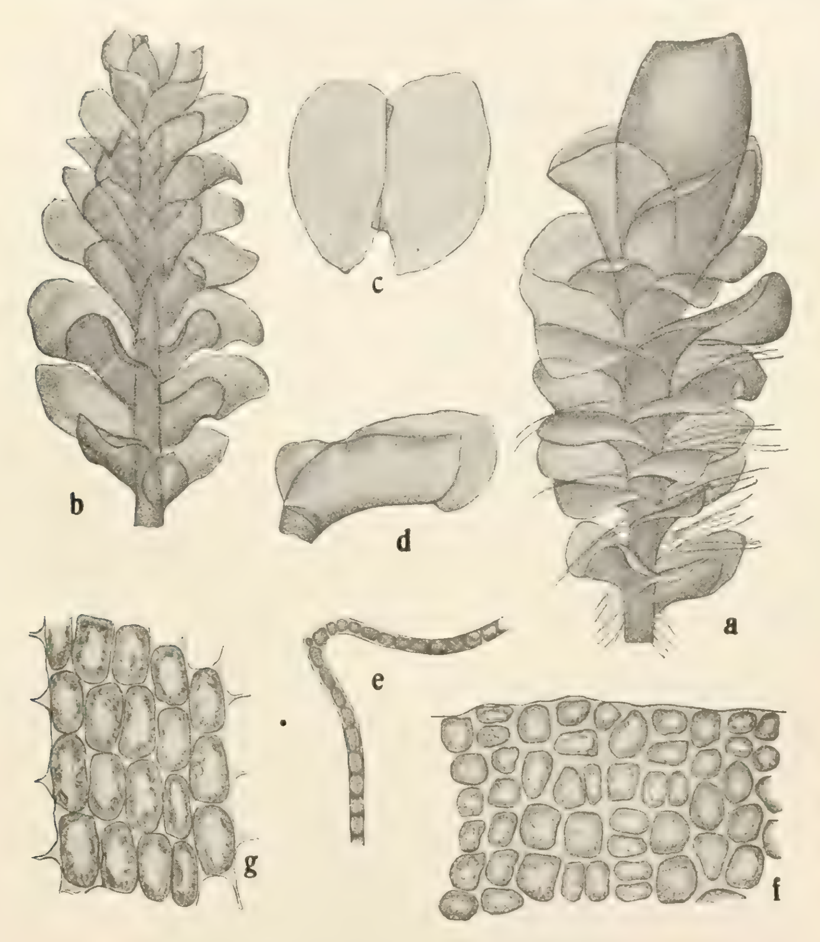



Fig. 140. Scapania cuspiduligera.
a Stück einer Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b ♂ Pflanze, Verg. $^{15}/_{1}$; c Blatt ausgebreitet, d einzelnes Blatt, Verg. $^{18}/_{1}$; e Querschnitt durch den Blattkiel, Verg. $^{100}/_{1}$; f Zellnetz am Blattrande, g in der Blattmitte, Verg. $^{300}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

am Stengel sehr gedrängt stehend, ihn umfassend, daran nicht herablaufend, nicht über den Stengel übergreifend, meist nur zu 1/4, seltener tiefer, in zwei völlig gleichgroße und gleichgestaltete Blattlappen geteilt, die stets ganzrandig sind. Oberlappen oval, stumpf oder stumpf zugespitzt, Rand gewellt, vom Stengel stark abstehend und umgebogen. Unterlappen oval, abgerundet oder stumpf zugespitzt (besonders bei Gemmenbildung), stark nach rückwärts vom Stengel abstehend, sodaß die Pflanze ein sparriges bis krauses Aussehen erhält. Kommissur gerade oder seicht gebogen, ohne jegliche Andeutung eines Kieles und Kielflügels, Blatt auch hier einzellschichtig. Zellen am Blattrande quadratisch bis rundlich, 12—15 $\mu$ diam., mit deutlich verdickten Ecken und Wandungen, in der Blattmitte $12 \times 18$ $\mu$ diam., mit verdickten Ecken. Oelkörper meist 3—5 in einer Zelle. Kutikula völlig glatt oder selten fein punktiert-rauh. Perianth zur Hälfte von den Hüllblättern eingehüllt, die den übrigen Blättern gleich gestaltet sind, eiförmig bis zylindrisch, zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, völlig ungezähnt, hie und da wellig, oberhalb der Mitte nach rückwärts gebogen. Antheridien kurzgestielt, einzeln in bauchig gehöhlten, den übrigen Blättern sonst ähnlichen Hüllblättern. Oft finden sich an einem Stengel in Abständen mehrere Ähren hintereinander. Gemmen an der Spitze der Pflänzchen, gelbgrün, später rotbraun, 2zellig, $8 \times 16$ $\mu$ diam., oval bis birnförmig.

Als *Jungermannia cuspiduligera* hat Nees (1833) diese Art zuerst ausführlich und gut beschrieben, während der Hampe'sche Namen *Jg. Bartlingii* aus dem Jahre 1836 stammt. Die Pflanze muß darnach *Scapania cuspiduligera* (Nees) heißen.

Merkwürdigerweise hat bisher niemand diese Konsequenzen gezogen.

Daß *Jg. cuspiduligera* in der Tat unsere bisher *S. Bartlingii* genannte Pflanze darstellt, bestätigte die Untersuchung des Originalexemplars vom Goßnitzfalle, wo das Moos später mehrfach gesammelt wurde. Die nach der Originalbeschreibung in eine Spitze ausgezogene Blattform rührt von der Gemmenbildung her. Auf diese Pflanze allein bezieht sich die Nees'sche Beschreibung der *Jg. cuspiduligera.* Wenn Nees später noch andere Scapanien z. T. hierher gestellt hat z. B. eine Pflanze vom Eulengrund, die zu *S. subalpina* gehört und von den Quarklöchern = *S. aequiloba fo. inermis*, so tut das nichts zur Sache, denn auch zu *S. Bartlingii* wurden später Pflanzen gezogen, die nicht dorthin gehörten.

Im II. Bande der Lebermoose (erschienen 1836) sagt Nees auf S. 425: *Jungermannia cuspiduligera* (des ersten Bandes) verwandle man in *Jg. Bartlingii* Hampe. Aus den dort angeführten Synonymen ist zu entnehmen, daß Hampe die Pflanze im Herbar so genannt hatte.

Die von Nees eingeführte Abänderung des drei Jahre zuvor der Pflanze gegebenen Namens ist darnach als ein Entgegenkommen gegen Hampe aufzufassen, das sich jedoch mit den Prioritätsregeln nicht vereinbaren läßt.

Von den drei Standorten, die Nees 1836 von der Pflanze aufzählt, gehört der aus dem Eulengrunde zu *S. subalpina!*

Die Originale der *S. Carestiae* De Not. und der *S. brevicaulis* Tayl. gleichen in allen Teilen der *S. cuspiduligera.* Diese Bezeichnungen sind also als Synonyme anzusehen.

Unter den Autoren, die an dieser Gattung gearbeitet haben, ist ein ständiger Widerspruch gewesen, in bezug auf die Einreihung der *Jungermannia rupestris* Schleicher. Nees hat sie zuerst (1836) als Synonym zu *S. cuspiduligera* gestellt. Offenbar hat Nees *Jungermannia rupestris,* die in seinem Herbar fehlt, nur dem Namen nach gekannt. Fußend auf Nees, haben spätere Autoren dann unsere *S. cuspiduligera* mit der von Dumortier im Jahre 1835 aufgestellten Bezeichnung *S. rupestris* belegt.

Hübener, dem nachgesagt werden kann, daß er seine Moose recht gewissenhaft bestimmt hat, reiht in der „Hepaticologia Germ." S. 242 *Jungermannia rupestris* richtig als Synonym bei *S. aequiloba* ein und ebenso Ekart in seiner Synopsis Jungermanniarum Germaniae. Es blieb das ganz unbeachtet. Auch die Fußnote bei Jack „Die europ. Radula-Arten" S. 16, die wiederum darauf aufmerksam macht, daß *Jg. rupestris* mit *S. aequiloba* identisch sei, blieb bis in die allerletzte Zeit außer Acht.

Es ist das ein typisches Beispiel dafür, wie Irrtümer durch abschreiben von einem Buch in ein anderes verschleppt werden, obwohl sie schon längst klar gelegt waren. Ich habe das Original der *Jg rupestris* ebenfalls untersucht und pflichte völlig der Meinung Ekarts, Hübeners und Jacks bei, welche sie als *S. aequiloba* bezeichnen.

Obwohl ich das alles schon 1905 in meiner Scapania-Monographie nachgewiesen habe, finden wir 1910 bei Stephani Spec. hep. IV S. 127 *S. cuspiduligera* doch wieder unter der Bezeichnung *S. rupestris* Dum. Auf S. 135 ist dagegen dieser Namen als Synonym der *S. aequiloba* angeführt. (Vergl. hierzu auch das auf S. 354 über die Stephani'sche Bearbeitung der Scapanien Gesagte.)

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art ist durch den gekräuselten Habitus, hervorgerufen durch die abstehenden und mannigfach gebogenen Oberlappen, durch den gedrungenen Wuchs, die reiche Rhizoidbildung, die grünlichweiße Farbe, die fast völlig gleichgroßen, ganzrandigen Blattlappen mit glatter Kutikula gut charakterisiert und vor allem von der nächststehenden *S. aequiloba,* zu unterscheiden.

Daneben weist sie deutliche Beziehungen zu der *Curta*-Gruppe auf, z. B. durch mitunter vorwärts gebogene Unterlappen. Die mit *S. curta* verwandten Arten besitzten aber verschieden große Blattlappen.

Die Kutikula kann ausnahmsweise auch warzig rauh sein und dann ist dieses sonst so bequeme Merkmal zur Unterscheidung von *S. cuspiduligera* und *S. aequiloba* mit Vorsicht zu verwenden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchten Kalk-, Glimmer- und Tonschieferfelsen oder auf deren Detritus, seltener auf anderer Unterlage.

Sie findet sich von der Bergregion bis ins Gebirge, wo sie in den Alpen noch bei nahezu 3000 m gesammelt wurde, aber überall nur selten.

In Europa kennen wir das Moos aus den Pyrenäen, den oberitalienischen Gebirgen, aus dem Alpenzuge und den Transsylvanischen Alpen, aus dem Harz, aus Großbritannien, Skandinavien und Finnland.

Außerdem kommt es in Nordamerika und in der Arktis Amerikas, Europas (Spitzbergen) und Asiens vor. *S. cuspiduligera* ist also eine zirkumpolare arktisch-alpine Pflanze von weiter Verbreitung aber seltenem Vorkommen.

**Standorte:** Harz, in Schieferbrüchen bei Hüttenrode ♂ (Hampe)! Bayern, Gamsangerl bei Mittenwald im Karwendelgebirge (Sendtner)! Niederösterreich, in Schneegruben am Fuße des Waxriegels am Schneeberg 1000 m (Juratzka). Schneegraben des Hochschneeberges (1877 v. Beck)! Tirol, Gschnitztal: Muliboden bei Trins; am Falsanbache; Sandestal (Patzelt)! Reschen 1500 m (Freyn)! Gammerspitz im Schmiratal am Brenner 1700 m (Stolz)! Ufer des Zemm bei Haus im Zillertal (Loeske); am Fuß des Langkofels 2100 m (Kern); Rodella in der Sellagruppe 2480 m (Kern). Bei Kitzbühel: Ehrenbachfälle; Einsiedelei-Wasserfälle; Gipfel des Kitzbühelerhorns 1990 m (Wollny). Steiermark: Auf Phyllit am Rainwege bei Schladming; Walcherngraben bei Öblarn, Phyllit, 800 m; Höllgraben bei Kalwang, 830 m. (Breidler)! Ferner nach Breidler: Gipfel des Gumpenecks in der Sölk 2220 m; bei Schladming: Preuneggtal 11—1200 m, Lopernstein bei Mitterndorf 1900 m; auf der Höhe des Warschenecks an der Grenze von Oberösterreich 2300 m; Trenchtling bei Vordernberg 1878 m. Kärnten, am Goßnitzfalle bei Heiligenblut (Funck)! Original! (1860 Jack)! G. und Rbhst. exs. Nr. 292! (Winter)! Salzburg, „ex alpibus Salisburgiae“ (Bartling)! Original der S. Bartlingii! Katschberg bei St. Michael 1400 m; Altenbergtal bei Murr 1600 m; Kaprunertal 1000—1400 m (Breidler). Schweiz: Am Averserbache bei Außer-Ferrera in Graubünden (1867 Jack)! G. und Rbhst. exs. Nr. 424! An Schieferfelsen im Schynpaß bei Thusis ca. 900 m. (1898 K. M.)! Im Thurtal bei Neßlau (1900 Herzog)! In einer Felsschlucht bei Elm (Glarus) (1869 Jack)! Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 483! Berner Oberland, bei Gasteren 1550—1600 m (Culmann). Engelwald, im Kiental 1400 m c. spor. (Culmann). Im Jura, Gorges de la Porta Raisse auf morschem Holz an einem Wasserfall 1200 m (1902 Meylan)! Dent de Vaulion 1400 m (Hillier und Meylan); Gorges des Covatonnaz, auf einem erratischen Block, 850 m (Meylan)! Italien, Alogna-Valsesia „alla Cascata d'Otro“ (1861 Carestia) Original der S. Carestiae De Not! Aosta „alpe La Verra“ (1881 Carestia)!

Lombardei, oberhalb Branzi: Monte Pisgana Prov. Bergamo (Rota); Monte Dosdè nell'alpi Retiche (Anzi); Venetien, Monte Porto oberhalb Campofontana; Monte Baldo „Bocchette di Naole" (Massalongo); Tregnago bei Revolto (Massalongo); Monte Grappa nel Vicentino (Bizz.); Monte Pelmo bei Belluno (Massalongo); Monte di Bedretto bei Lugano (Mari). Kl. St. Bernhard 2936 m (Vaccari) det. Bryhn. Höchster Standort Europas! Frankreich, Savoien, Megèse am Mont-Joly (J. Müller)! Pyrenäen, bei Gavarnie (Douin und Corbière). England, Bolton Woods, Yorks. (1877 Carrington und Pearson)! Schottland, Mid E. Highlands, Forfar, Rocks at The Burn, foot of Glenesk (1862 Croall). Norwegen, Opdal: Vinstradalen infra Melisatrene parte meridion. rivulo ad rupes madidas (1886 Kaurin)! In dem Lysakorelv bei Christiania an silurischem Gestein (1894 Kaalaas)! Außerdem nach Kaalaas in den Provinzen Finmarken, Tromsö, Nordland, Trondhjem, Dovre, Hedemarken und Kristiansamt vereinzelt. Nordgrenze bei 70° n. Br. Finnland, Inari Lappmark (Kihlman). Spitzbergen, an mehreren Stellen nach Berggren. Sibirien, im Lenatal, Bulkur (Nilsson-Ehle) det. Arnell. Nordamerika, On earth along the Columbia River, at Revelstoke, B. C. (1891 J. Macoun)! Canada, on old logs, Mount Albert Gaspé 4000 p. (1882 Macoun)! Britisch North America (Drummond)! Original der *S. brevicaulis* Tayl. Grönland: Godhavn (1870 Berggren)! Beeren Eiland (nach Bryhn); Ellesmere-Land, Cap Viole 78° 45′ n. Br. (nach Bryhn).

**256. Scapania aequiloba**[1]) (Schwgr.) Dumortier, Rec. d'observ. I. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia aequiloba Schwägrichen, Prodr. musc. hep. S. 24 (1814).

Radula aequiloba Dumortier, Syll. Jung. S. 39 (1831).

Plagiochila aequiloba Montagne und Nees in Nees, Naturg. der europ. Leberm. III S. 520 (1838).

Martinellia aequiloba Lindberg, Hep. in Hibernia lectae S. 521 (1875).

Jungermannia tyrolensis Nees, Naturg. der europ. Leberm. II S. 440 (1836).

Plagiochila tyrolensis Montagne und Nees, Naturg. europ. Leberm. IV S. 37 (1838).

Scapania tyrolensis Nees in Gottsche, Lindenberg, Nees, Syn. hep. S. 69 (1844).

Jungermannia rupestris Schleicher, Cat. exsicc. 1821. (fide Original!)

Scapania rupestris Dumortier, Rec. d'observ. S. 14 (1835).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 80! 89! 404! 408 z. T! 601!

Wartmann und Schenk, Schweizer. Krypt. Nr. 648a!

Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exsicc. Nr. 796!

Husnot, Hep. Galliae exsicc. Nr. 178!

C. Massalongo, Hep. Ital. Venet. exsicc. Nr. 39!

---

[1]) aequilobus = gleichlappig, weil die Blattlappen gleich groß sind.

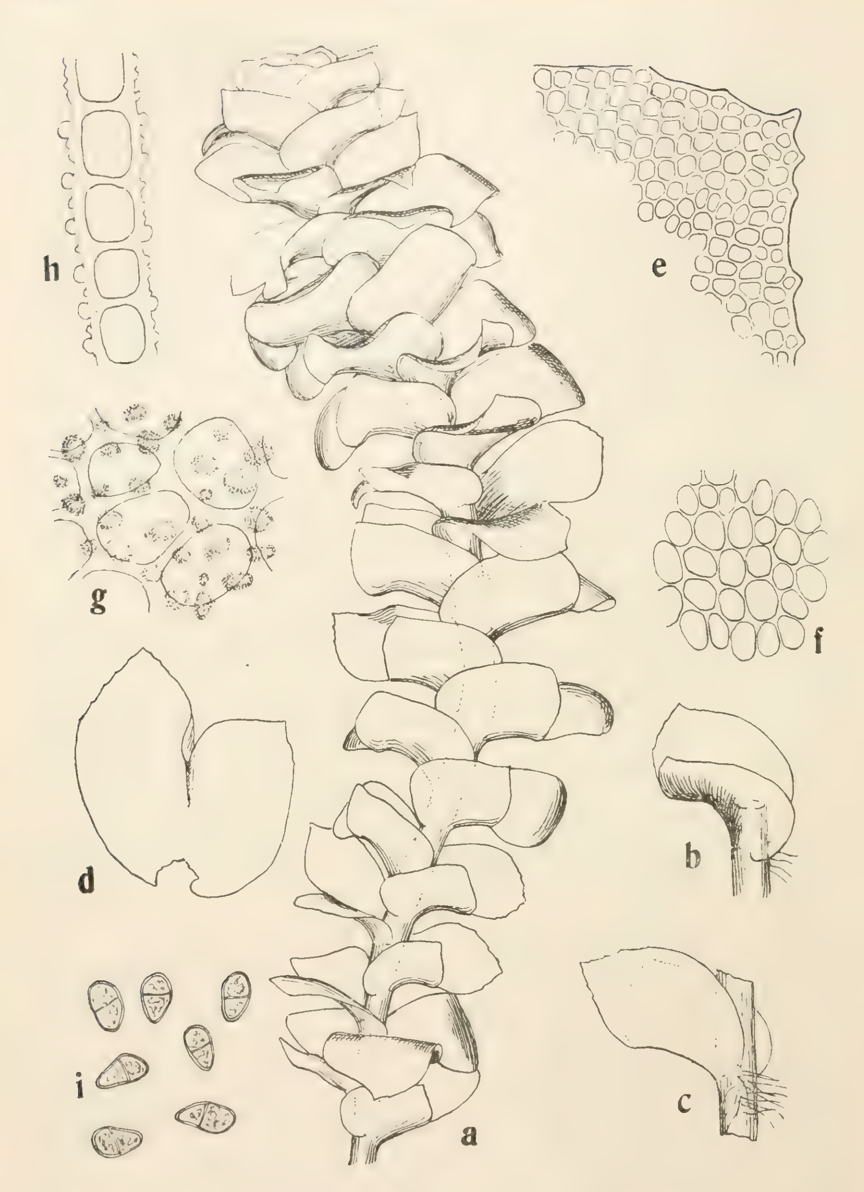



Fig. 141. Scapania aequiloba.
a Pflanze, Verg. $^{24}/_{1}$; b Blatt von der Vorder-, c von der Rückseite, Verg. $^{24}/_{1}$; d Blatt ausgebreitet, Verg. $^{24}/_{1}$; e Zellnetz an der Blattspitze, f in der Blattmitte, Verg. $^{240}/_{1}$; g Zellen mit Papillen, Verg. $^{880}/_{1}$; h Querschnitt durch ein Blatt, Verg. $^{880}/_{1}$; i Gemmen, Verg. $^{320}/_{1}$.

Zweihäusig. Xerophyt-Mesophyt. In braunen bis hellgrünen, dichten bis lockeren, selten fast ganz reinen Räschen, fast immer auf Kalkunterlage, meist an Felsen. Stengel gewöhnlich einfach oder gabelig geteilt, 1—10 cm lang, unten braun, oben hellgrün, kriechend und aufsteigend, oder aufrecht, mit spärlichen bis fast völlig fehlenden, seltener zahlreichen Rhizoiden, am Rande mit 3 Reihen stark verdickter, brauner Rindenzellen. Blätter sehr regelmäßig vom Stengel in fast rechtem Winkel seitlich abstehend, bis zur Hälfte oder noch tiefer in zwei nur wenig in der Größe verschiedene Lappen geteilt, welche vom Stengel sparrig abstehen. Kommissur gerade bis wenig gebogen, Kiel mit oder ohne Flügelzellen. Oberlappen oval bis rechteckig, abgerundet bis zugespitzt, gegen die Spitze gezähnt oder ganzrandig, oberer Rand nach vorwärts gebogen, über den Stengel ± weit übergreifend, daran nicht herablaufend, sondern mit halbkreisförmigem Grund am Stengel angewachsen. Unterlappen oval bis eiförmig, zugespitzt, am Rande oft weit hinab scharf gezähnt, oder völlig ganzrandig, nach rückwärts gebogen, am Stengel nicht herablaufend. Zellen an der Blattspitze 10—15 $\mu$ diam., rundlich, in den Ecken durchweg und meist auch in den Wandungen verdickt, in der Blattmitte $15 \times 20$ $\mu$ diam., am Blattgrunde länglichrund, $20 \times 30$ $\mu$ diam., in den Ecken verdickt. Kutikula durch große Papillen rauh, auf jeder Zelle deren 2—4. Perianth länglich-glockenförmig, zusammengedrückt, oben rückwärts gekrümmt, mit weiter, unregelmäßig wimperig-gezähnter Mündung. Zellen an der Mündung rundlich, in den Ecken und Wandungen stark verdickt. Kutikula des Perianths glatt, niemals mit Papillen, wie bei den Blättern. Kapsel auf 1 cm langem Stiele, oval, braun. Sporen 10 $\mu$ diam., gelbbraun, glatt. Elateren mehrfach spiralig gewunden mit doppelter, brauner Spire, 6 $\mu$ diam. und 120—150 $\mu$ lang. Gemmen in braungrünen bis rotbraunen Häufchen an den obersten Blattspitzen meist schmächtiger aussehender Pflanzen, gelbgrün, oval, $12 \times 20$ $\mu$ diam., zweizellig. **Sporogonreife im Frühjahr und Sommer.**

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese in Kalkgebirgen häufige Art ist von den übrigen häufigeren Scapanien durch das engmaschige Zellnetz und die grob papillöse Kutikula neben anderen Merkmalen leicht zu unterscheiden.

Nahe steht sie einerseits der *S. calcicola* (Vergl. S. 483) und *S. verrucosa* (vergl. S. 486), andererseits der *S. aspera*, mit der sie durch Übergänge verknüpft ist. Über die Unterschiede vergl. S. 495.

**Formen:** Auch diese Art weist, ihrer weiten Verbreitung entsprechend, verschiedene, allerdings sehr unerhebliche Abänderungen auf. Eine *fo. inermis* und *fo. dentata* wurden schon früher unterschieden. Sie gehen aber leicht ineinander über.

Bernet hat dann die Formen genauer studiert und folgende Typen erwähnt (Hép. du S. Ouest de la Suisse 1888 S. 42):

**fo. isoloba** Bernet. Die Blattlappen völlig gleichgroß. Der Oberlappen mitunter sogar etwas größer als der Unterlappen.

**fo. inermis** Gottsche. Blattlappen nicht völlig gleichgroß, ganzrandig.

**fo. elongata** Bernet. Pflanze lang, gelbgrün, regelmäßig und entfernt beblättert. Junge Sprosse unterhalb des Perianths.

**fo. squarrosa** Bernet. Grün oder braun, in dichten Rasen. Blätter dicht gestellt mit zurückgeschlagenen Lappen.

**fo. gracilis** Bernet. Pflanze zart, grün, an den Stengelspitzen mit Gemmen.

Von Beck und Szyszylowiz (Pl. a Szyszylowiz in itinere per Ceragoram et in Albania adjac. anno 1886 lect. Schrift. d. Krakauer Akademie 1888) wurde noch eine *var. levis* dieser Art beschrieben. Ich habe die Pflanze nicht gesehen. Sie soll sich vom Typus durch glatte Kutikula unterscheiden.

---

*Jg. tyrolensis* Nees ist nach dem Originale im Hb. Nees nichts anderes als unsere *S. aequiloba*, während man nach der Beschreibung bei Nees, Naturg. II S. 440, das nicht erwarten wird. Später wurden darum mit dieser Bezeichnung auch verschiedene Scapanien irrtümlicherweise belegt.

**Vorkommen und Verbreitung:** *S. aequiloba* ist eine ausgezeichnete Kalkpflanze und deshalb in den Kalkgebirgen an Felsen und auf Erde meistens gemein, oder doch weit verbreitet. Umso seltener findet man sie dagegen in Urgesteingegenden, denn sie fehlt auch hier nicht. Sie steigt selten unter 400 m hinab (im Kaiserstuhl in Baden auf Löß bei nur ca. 200 m!) und über 1800 m hinauf (in den Dolomiten bei 2300 m). Einmal erhielt ich diese Art auch von morschem Holze, ein ganz einzig dastehendes Substrat, und ebenso sei als Kuriosum angeführt, daß ich sie in den bayr. Alpen an der Rinde einer lebenden Buche, 80 cm über dem Boden, gesammelt habe!

Im Alpenzuge und im Apennin ist das Moos sehr weit verbreitet. Der südlichste mir bekannte Fundort liegt in den Apuaner Alpen. Nördlich findet es sich zerstreut fast in allen Mittelgebirgen, wo Kalk ansteht. In Norddeutschland, überhaupt in der Ebene fehlt es als typische Gebirgspflanze. In Großbritannien und den Nordländern tritt es ebenfalls bis Finmarken (70′ n. Br.) und Lappland

sehr verbreitet auf, ist aber hier offenbar weniger häufig als z. B. im Alpenzuge. — Gegen Westen wird die Pflanze ziemlich selten, wohl hauptsächlich weil ihr geeignete Stellen fehlen. Sie ist bekannt aus Belgien, Haute Vienne und aus dem Pyrenäenzuge, wo sie in Kalkgegenden häufig auftritt. Sie dürfte sich außer in Nordspanien, wo ich sie ebenfalls viel antraf, wahrscheinlich auch im übrigen Spanien noch mehr finden lassen. — Gegen Osten hören die Fundorte mit dem Alpenzuge und den Karpaten auf, doch ist es wahrscheinlich, daß sie auch in den transylvan. Alpen und im Balkan zu finden sein wird, da sie noch viel weiter östlich, bei Trapezunt am Schwarzen Meer und im Kaukasus, angegeben ist.

Außerhalb Europa in der amerikanischen Arktis in Ellesmere Land bei 78° 45′ nachgewiesen.

Demnach ist *S. aequiloba* eine weitverbreitete Art. Ihre Heimat dürfte in Europa zu suchen sein.

### 257. **Scapania calcicola**[1] (Arn. et Perss.) Ingham, The Naturalist 1904 Heft 1 S. 11.

Synonym: Martinellia calcicola Arnell und Persson, Rev. bryol. 1903 S. 97.

Zweihäusig. In schwarzbraunen oder gelbgrünen Räschen an Kalkfelsen. Pflanze 1—3 cm lang, von habitueller Ähnlichkeit mit *S. aequiloba.* Stengel braun, meist unverzweigt, sehr regelmäßig und gewöhnlich ziemlich dicht beblättert, auf der Rückseite mit langen Rhizoiden besetzt, am Rande mit 2 Reihen kleiner, dunkelbrauner Zellen, gegen die Stengelmitte helle, größere Zellen. Blätter in regelmäßigen Abständen stehend, decken sich gewöhnlich mit den Unterlappen, bis fast zur Hälfte in zwei ungleichgroße Lappen geteilt. Kommissur gerade, mit schwach entwickeltem Kiel, jedoch ohne Flügelzellen. Oberlappen den Stengel halb umfassend, daran nicht herablaufend und nicht darübergreifend, abgerundet-rechteckig, unterhalb der Mitte am breitesten, mit aufgesetztem Spitzchen, vom Stengel in feuchtem Zustande fast senkrecht abstehend, in trockenem Zustande mehr konvex, ganzrandig oder an der Spitze mit spärlichen Zähnchen, am Grunde ab und zu mit einem größeren Zahn. Unterlappen doppelt so groß, oval oder eiförmig, zugespitzt oder abgerundet und nur mit aufgesetztem Spitzchen, den Stengel nur halb umfassend, daran kaum herablaufend, entweder seitlich vom Stengel abstehend, oder

[1]) calcicolus = an Kalkfelsen wachsend.

aber nach vorn gebogen, mit ungezähntem oder doch nur spärlich gezähntem Blattrande. Zähne durch hervorspringende Zellen gebildet. Zellen größer als bei *S. aequiloba*, am Blattrande rundlich-quadratisch, 18—20 μ diam., in der Blattmitte 20×25 μ, am Grunde 25×35 μ diam., ab und zu bis 30×50 μ groß, mit dünnen, hellen Wänden und schwach dreieckig verdickten Ecken. Kutikula punktiert rauh oder fast glatt. Gemmen in kleinen Häufchen an den Spitzen der obersten Blätter, eiförmig oder oval, sehr

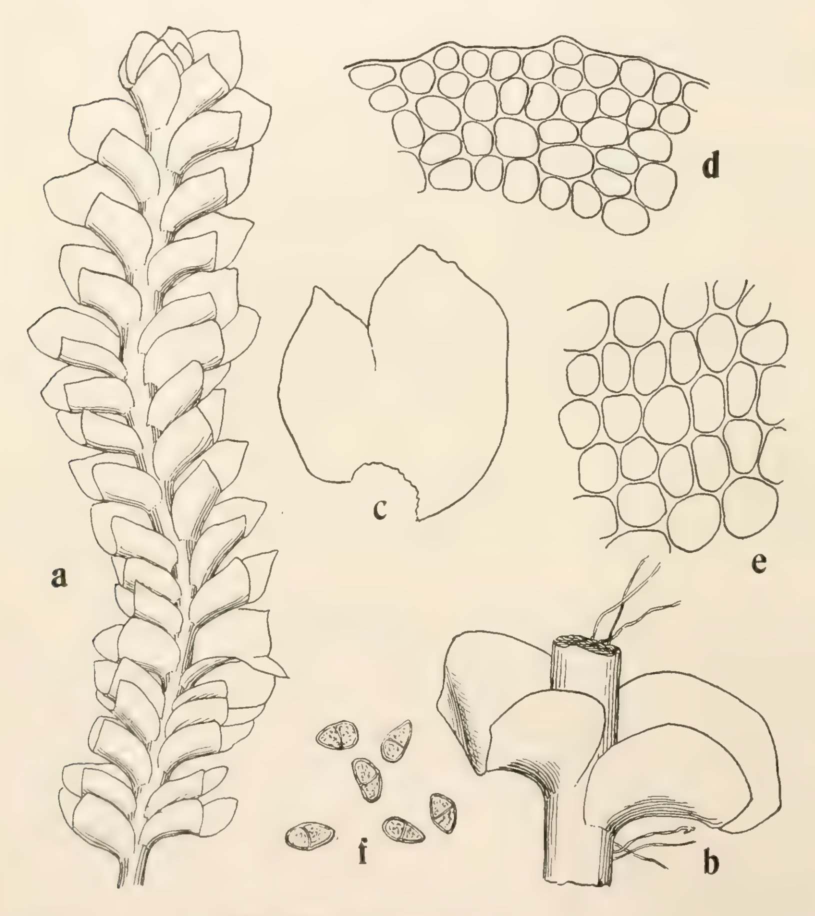



Fig. 142. Scapania calcicola.

a Pflanze, Verg. 24/1; b Blätter, Verg. 45/1; c Blatt ausgebreitet, Verg. 45/1; d Zellen am Blattrande, e in der Blattmitte, Verg. 240/1; f Gemmen, Verg. 240/1.

dünnwandig, gelbgrün, 20×30 μ diam., zweizellig. Antheridien in den Achseln von Blättern, die an Form von den übrigen Blättern nicht abweichen. Perianth unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze steht einerseits Arten der Curta-Gruppe, andererseits der *S. aequiloba* nahe und gleicht bald der einen, bald der anderen habituell zum Verwechseln. Sie ist aber von *S. aequiloba* zu unterscheiden durch die kleineren, oft abstehenden Oberlappen, welche über den Stengel nicht übergreifen, durch vorwärts gerichtete Unterlappen, durch größere Zellen, besonders an den Blatträndern, glatte oder nur fein punktierte Kutikula und größere Gemmen. Von *S. curta* und deren Verwandten unterscheidet sie sich durch den an *S. aequiloba* erinnernden Wuchs, durch Vorkommen an Kalkfelsen, abstehende Oberlappen, mit größter Breite im unteren Drittel (bei *S. curta* im oberen Drittel), sowie durch vorwärts gerichtete Unterlappen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an gleichen Stellen wie *S. aequiloba*, also vor allem an Kalkfelsen und zeigt, nach den bisherigen Fundorten zu schließen, eine ähnliche Verbreitung wie diese, nur ist sie viel seltener. Zur Zeit kennen wir sie nur aus Europa.

**Standorte:** Niederösterreich, an Kalkfelsen unterhalb des Husarentempels bei Mödling (1902 Schiffner). Schweiz, Jura, Mont d'Or auf Humus 1300 m (Meylan); Reculet auf Kalkfelsen 1700 m (Meylan). Combe du Bex, Chasseral auf Kalkfelsen 1200 m (1912 Meylan)! Ost-Bosnien, Wälder des Jadar Tales bei Drinjaca (1890 R. v. Wettstein) det. Schiffn. (fo. minuta). Frankreich, Savoien, Kalkfelsen bei Entraygues bei St. Jean-de-Maurienne 1300 m (1904 Douin und Corbière) det. Douin (fo. minuta). Schweden, Insel Runmarö, Prov. Uppland (1892 J. Persson)! Original! Södermanland, Mölubo (1904 Persson). Schottland, Creag-an-Lochain-Lairige, Killin 600 m (1900 Macvicar).

## 258. Scapania verrucosa[1]) Heeg, Hepat. spec. novae Rev. bryol. 1893 S. 81.

Synonyme: Scapania parva Stephani, Mém. Soc. nat. Cherbourg Bd. 29 S. 226 (1896) nomen nudum.
Scapania verrucifera C. Massalongo, Hepaticae Giraldianae S. 21. Accad. di Verona Vol. 73 Serie III. Fasc. II (1897).
Exsikkat: Loitlesberger, Hep. Alp. transsylv. rom. Nr. 151!

Zweihäusig. Pflanzen in lockeren, grünen bis gelbgrünen Rasen an Felsen, habituell der *S. aequiloba* ähnlich, 2—6 cm lang und 1—2 mm breit. Stengel einfach oder gabelig verzweigt, unten schwarz, oben rotbraun oder grün, spärlich mit Rhizoiden

[1]) verrucosus = mit Warzen bedeckt (die Kutikula).

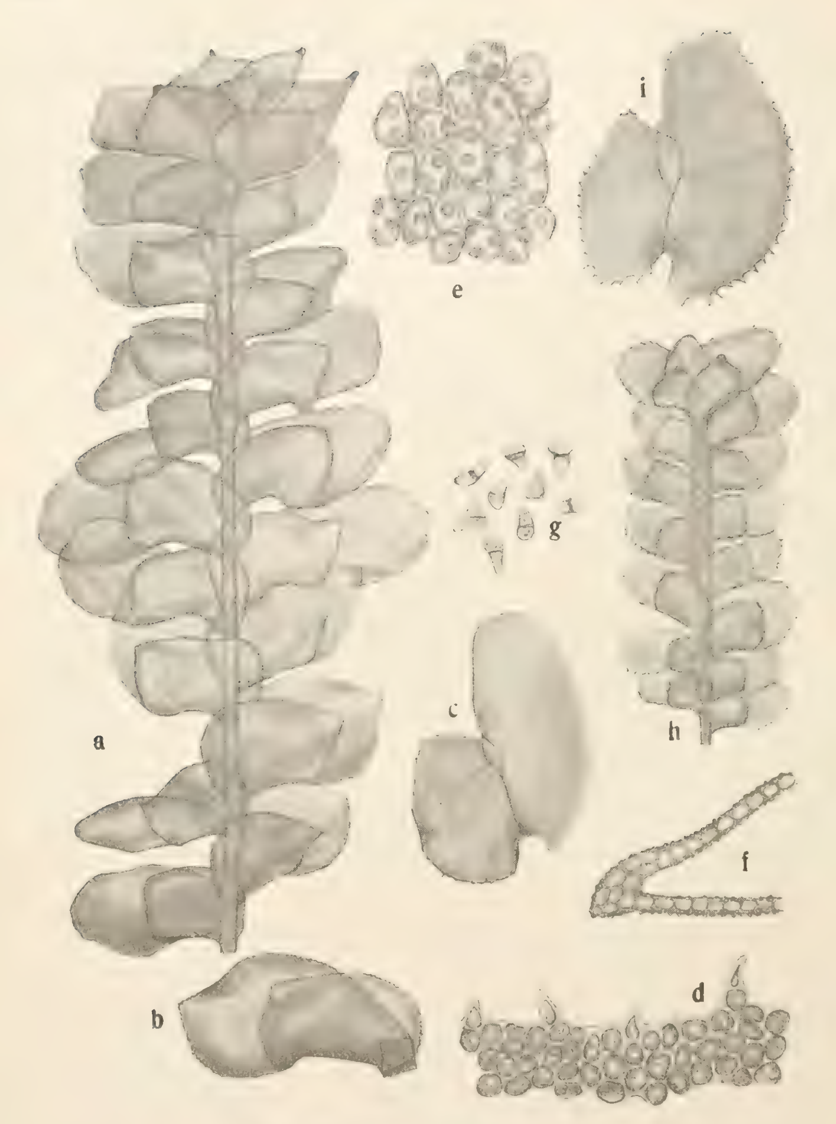


Fig. 143. Scapania verrucosa.

a Pflanze mit Gemmen, Verg. $^{12}/_{1}$; b einzelnes Blatt, c ausgebreitet, Verg. $^{15}/_{1}$; d Zellen am Blattrande, Verg. $^{250}/_{1}$; e Zellen in der Blattmitte mit großen Papillen, Verg. $^{300}/_{1}$; f Querschnitt durch den Blattkiel, Verg. $^{120}/_{1}$; g Gemmen, Verg. $^{210}/_{1}$; h Stengelstück der var. Schiffneriana, Verg. $^{12}/_{1}$; i einzelnes Blatt dieser Varietät, ausgebreitet, Verg. $^{35}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

besetzt, am Rande mit 4 Reihen stark verdickter Zellen mit rotbraunen Wandungen, während die Zellen in der Stengelmitte helle Wandungen besitzen. Blätter regelmäßig gestellt, mit den Rändern sich berührend oder deckend, vom Stengel fast rechtwinkelig abstehend, bis unter die Mitte in zwei ungleichgroße, fast gleichgerichtete und am ganzen Rande äußerst fein gezähnelte Lappen geteilt. Kommissur gerade bis schwach gebogen, mit oder ohne Kielflügelzellen. Oberlappen abgerundet, rechteckig, stumpf oder zugespitzt, auf dem Stengel aufliegend, daran nicht herablaufend, über ihn übergreifend, in trockenem Zustand der obere Rand und die Spitze nach vorne gebogen, wodurch die Pflanze ein charakteristisches Aussehen erhält. Unterlappen doppelt so groß, oval bis rechteckig, abgerundet, oft sehr stark nach rückwärts gebogen, am Stengel wenig herablaufend. Zähne einzellig, nur ganz kurz, hie und da zweizellig. Zellen sehr klein, rundlich, am Blattrande 6—10 μ diam., mit sehr stark verdickten Ecken und Wänden, im übrigen Teile des Blattes fast durchweg gleichgroß, 15—20 μ diam., mit hellen Wandungen und Eckenverdickungen. Kutikula durch viele und große Papillen dicht warzig rauh. Auf jeder Zelle 2—3 Papillen. ♀ Hüllblätter etwas größer als die anderen Blätter, sonst diesen gleichgestaltet, oder die Lappen fast gleichgroß. Perianthium breit-birnförmig, zusammengedrückt, an der Mündung faltig zusammengezogen, fein gezähnt, durch Weitersprossen des Stengels oft seitenständig, nur selten vorhanden. Zellen an der Mündung 6—8 μ diam., quadratisch, mit gleichmäßig verdickten Wandungen und nicht verdickten Ecken. Kutikula papillös. Gemmen in endständigen, braunroten Häufchen, oder an der Spitze der oberen Blattlappen, gewöhnlich nur der Unterlappen, blaßgrün bis bräunlich, länglich-dreieckig, birnförmig, seltener rundlich bis oval oder sternförmig, zweiteilig, 10×20 μ diam.

**var. Schiffneriana**[1]) K. Müller, Bemerkg. zu Scapania, Beih. Bot. Centralbl. Bd. 82 (1900) Sep. S. 10.

Pflanzen von charakteristisch strohgelbem Aussehen, nur 0,5 bis höchstens 1 cm hoch, auf Rinde wachsend. Stengel rot, un-

---

[1]) Benannt nach Prof. Dr. V. Schiffner in Wien.

verzweigt. Oberlappen dem Stengel aufliegend, nicht über ihn übergreifend. Unterlappen doppelt so groß, 1 mm lang und 0,6 mm breit. Beide Lappen unregelmäßig gezähnt. Zähne bedeutend länger als an der typischen Pflanze, einzellig, bis 35 $\mu$ lang. Antheridien und Perianth unbekannt. In den übrigen Teilen mit dem Typus übereinstimmend.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze steht der *S. aequiloba* nahe und läßt sich habituell mit ihr leicht verwechseln. Sie ist aber davon doch sehr gut zu unterscheiden, durch das enge Zellnetz, die papillöse Kutikula, die feinen Blattzähne und durch die charakteristischen dreieckigen Gemmen, wie sie keine verwandte Art besitzt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das seltene Moos kommt hauptsächlich an Felsen, vor allem an Urgestein, anderwärts wohl auch auf anderer Unterlage in höheren Gebirgen vor.

Wir kennen es in Europa aus dem Alpenzuge, aus dem Apennin, aus Rumänien und aus Norwegen. Es findet sich dann weiter östlich am Schwarzen Meer, im Himalaya und im Inneren Chinas, denn sowohl *S. parva* St. aus dem Himalaya wie auch, wie ich mich nun überzeugt habe, *S. verrucifera* aus China sind nichts anderes als *S. verrucosa.*

Das Moos hat also eine sehr bemerkenswerte Verbreitung, und dürfte sich auch noch in anderen Gebirgen finden lassen.

**Standorte:** Steiermark, auf Gneis im Lobnitzgraben am Fuße des Bachergebirges bei Mariarast 600—900 m (1876 Breidler)! Original! Auf Glimmmerschiefer im Walde am Rissachfalle bei Schladming 1200 m (7. August 1893 Breidler)! Tirol, Zillertal beim Stillupfall und über diesem gegen Lacknersbrunn 700—1000 m; beim Karlsteg 850 m; Krimmler Wasserfall 1300 m (Loeske). Kärnten, beim Goßnitzfalle bei Heiligenblut (Loitlesberger)! Schweiz, Kanton Bern, am Schmadribach 1400 m (Culmann)! Italien, Boscolungo in Apennino Etruriae: ad rip. dextr. fluminis Sestajone supra „Ponte della Sega" 1200—1300 m; in Apennino Aemiliae in silva prope catarractam „del Gomito" 1350 m; in fauce rivuli maioris infra „il Gomito" 1320 m (1885 Levier)! Frankreich, Alpes Maritimes, bei St. Martin-Vésubie, vallon de la Madone 1200 m (1910 Durand) det. Douin! Rumänien, an der Boia bei Grablesti am Oltu 800 m, Silikatfelsen (1897 Loitlesberger)! Hep. Alp. trans. rom. exs. Nr. 151! Norwegen, Bergens Stift bei Valvatne auf der Insel Stordö (1889 Kaalaas). Kleinasien, Trapezunt am Schwarzen Meer, Waldschlucht Eski mahale Deressi bei Fol 1200 m; Andesitfelsen in der Waldschlucht Kabak Deressi bei Bakadjak (v. Handel-Mazzetti) det. Schiffner. Himalaya, Tihri-Garhwal in monte Kidarkanta, 1200′ (1879 Duthie)! (Original der Scap. parva Steph.)! Kashmir, Lidar Valley, Kaimula, 10000 p.

zwischen Metzgeria pubesc. (1901 Inayat Khan)! Inneres von China, Prov. Schen-si, auf dem Gipfel des Berges Kuantou-san (1894 J. Giraldi)! Original der S. verrucifera Mass.! Auf dem Berge Kisan (1895 J. Giraldi)! Nord-Schen-si bei In-Kia-po (1896 J. Giraldi)! Auf dem Berge Tui-kio-san (20. Okt. 1896 J. Giraldi)!

**var. Schiffneriana** K. M.

Kärnten, auf der Rinde von Larix decidua ob Heiligenblut am Groß-Glockner (1851 J. Müller)! Original!

---

## V. Gruppe: **Nemorosa.**

Die Gruppe umfaßt die Verwandten der *S. nemorosa.* Alle hierher gezählten Arten gleichen dieser habituell mehr oder weniger.

Auch diese Gruppe ist schwer zu charakterisieren. Alle Arten besitzen über den Stengel übergreifende Oberlappen und daran herablaufende, gezähnte Unterlappen. Die Blätter sind in der Regel in zwei ungleich große Lappen geteilt, nur ausnahmsweise (z. B. mitunter bei *S. aspera, S. gracilis,* sowie bei *S. Degenii*) sind sie nahezu gleich groß. Das engmaschige Zellnetz mißt am Blattrande nur 10—15 $\mu$. Die Gemmen sind einzellig und nur bei Übergangsformen zur Gruppe Aequiloba mitunter zweizellig.

*S. nemorosa* ist ungeheuer formenreich und steht wohl augenblicklich in voller Entwickelung. Während sie in Europa und Nordamerika sehr häufig auftritt, wird sie in Ostasien, besonders in Japan, durch verwandte Arten ersetzt, deren in letzter Zeit eine Anzahl bekannt wurden. In Europa sind Übergänge von dieser hauptsächlichsten Art der Gruppe zu *S. undulata* und *S. subalpina* (= Gruppe Undulata-Dentata), zu *S. irrigua* (= Gruppe Irrigua) und über *S. aspera* zu *S. aequiloba* (= Gruppe Aequiloba) bekannt geworden, woraus sich schließen läßt, daß eine scharfe Definition der Gruppe nicht leicht ist.

---

**259. Scapania gracilis**[1] (Lindbg.) Kaalaas, De distr. Hep. in Norvegia, Nyt. Mag. f. Naturv. Bd. XXXIII, S. 243 (1893).

Synonyme: Martinellia gracilis Lindberg, Manip. musc. sec. Not. soc. F. Fl. Fenn. Bd. XIII S. 365 (1874).

[1]) gracilis = schlank, verglichen mit *S. nemorosa,* mit welcher sie früher vielfach verwechselt wurde.

Scapania aequiloba var. foliis laevibus Gottsche bei Jensen, Bot. Tidsskr. II. S. 288 (1868) nach Lindberg.

? Scapania resupinata Dumortier, Rec. d'observat. S. 14 (1835) z. T. Carrington, Brit. Hep. S. 77 (1875).

Scapania Casaresana Stephani, Spec. hep. Bd. IV S. 136 (1910) fide Original!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 225! 169 z. T!

Carrington und Pearson, Brit. Hep. exs. Nr. 16! 17! 159!

Magnier, Fl. select. exs. Nr. 3687!

Durieu, Plant. exs. Hisp.-Lusitan. Nr. 76!

Bourgeau, Plant. Canar. exs. Nr. 1593!

Bornmüller, Fl. exs. Madeirensis Nr. 100b, 154, 155, 163.

Zweihäusig. Pflanze in gelb- bis braungrünen, dichten, trocken gekräuselt aussehenden Rasen an Felsen. Stengel aufrecht, unten schwarz oder rotbraun, oben braun, starr, sehr dicht beblättert, einfach oder wenig verzweigt, bis 10 und 12 cm lang, gewöhnlich nur etwa 5 cm lang, 2—3 mm dick, schlank, wenig wurzelhaarig. Blätter bis zu $^2/_3$ in zwei ungleichgroße, in rechtem Winkel zu einander stehende Lappen geteilt. Kommissur kurz, schwach gebogen, Flügelzellen vorhanden. Oberlappen, sparrig vom Stengel abstehend, weit über ihn hinübergreifend, daran herablaufend, rundlich-quadratisch bis nierenförmig oder breit dreieckig zugespitzt, an der Spitze entfernt dornig gezähnt, bis fast ganzrandig, gegen die Stengelspitze zu fast so groß wie die Unterlappen, am Grunde oft grob gezähnt. Unterlappen kaum größer als der Oberlappen oder fast doppelt so groß, der obere Rand zurückgebogen, daher konvex, an der Stengelrückseite herablaufend, rundlich bis eiförmig, zugespitzt, ringsherum grob gezähnt. Zähne dreieckig, am Grunde 2—3 Zellen breit, 3—4 Zellen lang. Kutikula glatt oder fein punktiert rauh. Zellen an der Blattspitze rundlich, mit verdickten Wandungen und dreieckig verdickten Ecken, 10—15 $\mu$ diam., in der Blattmitte $20 \times 25$ $\mu$, am Blattgrunde nur in den Ecken verdickt, seltener in den Wandungen $25 \times 30$ $\mu$ diam. Perianthium dreieckig, länglich, 2 mm lang und 1,5 mm breit, zusammengedrückt, an der Mündung etwas gefaltet, zurückgekrümmt, gerade abgestutzt, mit fein gezähnten kleinen Lappen. Zellen an der Mündung oft mit sehr stark verdickten Wandungen und Ecken und nur 5—7 $\mu$ weitem Zellumen, oft aber auch wenig verdickt, bis 10 $\mu$ weit. Sporen

12 μ, fein warzig, Elateren 8 μ breit. ♂ Pflanzen in getrennten Rasen. Blätter wenig bauchig gehöhlt. Antheridien oval, auf kurzem Stiel, 2—3 in jeder Blattachsel. Gemmen blaßgrün, meist einzellig, oval bis länglich-birnförmig.

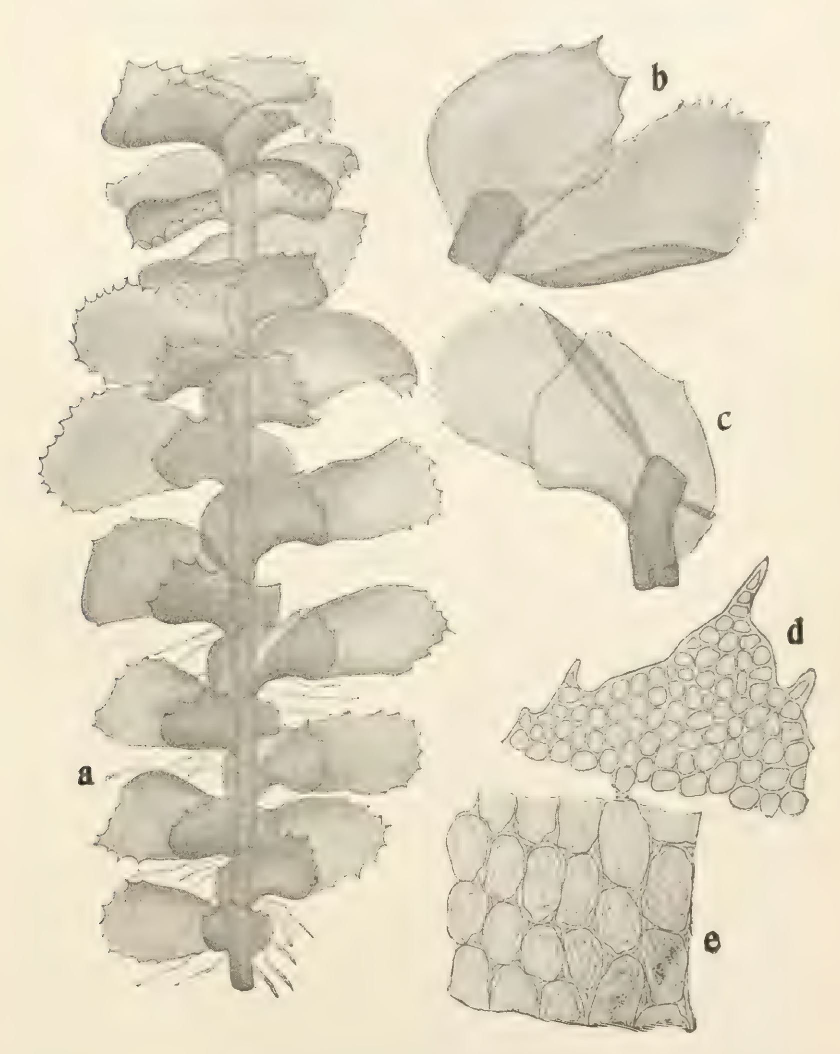



Fig. 144. Scapania gracilis.

a Pflanze, Verg. $^{15}/_{1}$; b und c einzelne Blätter, Verg. $^{30}/_{1}$; d Zellnetz an der Blattspitze, Verg. $^{180}/_{1}$; e Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{180}/_{1}$. Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

**Formen:** Die Art ist ziemlich konstant, abgesehen von den Übergangsformen zu *S. aspera*. Folgende Formen wurden beschrieben, die ich der Vollständigkeit halber kurz erwähne:

**fo. integrifolia** Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 521 (1875).
Pflanze mit ganzrandigen Blattlappen, sonst aber wie die typischen Formen.

**fo. laxifolia** Carrington, Brit. Hep. S. 77 (1876).
Synonym: Scapania laxifolia Lett, List Hep. Brit. Isles S. 65 (1902).
Stellt eine zwischen Moosen sehr feucht gewachsene und darum entfernt beblätterte Form dar, mit sparrig zurückgebogenen Lappen.

**fo. minor** Pearson, Hep. Brit. Isles S. 217 (1900).
In niederen dichten Räschen. Stengel 1—2,5 cm lang. Blätter dicht gestellt, der Oberlappen stark nach vorwärts zurückgebogen.

---

Von *S. Casaresana* Stephani erhielt ich Originalpröbchen (aus dem Herbar Barbey-Boissier in Chambésy) von Spanien und von Madeira. Beide stellen die typische *S. gracilis* dar, die in Südwest-Europa ja sehr verbreitet ist.

---

Ein großer Teil der Autoren zieht *Scapania resupinata* Dum. als Synonym zu *S. gracilis* oder bezeichnet vielmehr diese Art mit jenem Dumortier'schen Namen. Darum findet man *S. gracilis* auch sehr oft mit der Bezeichnung *S. resupinata* Dum. in den Herbarien. Ich halte aber die Dumortier'sche *S. resupinata* größtenteils für identisch mit *S. dentata*. (Letzterer Name muß aus Zweckmäßigkeitsgründen genommen werden, vergl. S. 449). Da ein Original zu *S. resupinata* nicht existiert und auch nicht existieren kann, sondern nur zu der *Jungermannia resupinata*, die aber in verschiedenem Sinne gebraucht wird, so kann auch unmöglich bestimmt gesagt werden, was Dumortier unter *S. resupinata* meinte, ob er überhaupt die Pflanze kannte oder die aus mehreren Arten gebildete *Jg. resupinata* in seine *Scapania resupinata* umtaufte. Unter *Martinellia (Scapania) gracilis* ist die Pflanze von Lindberg zum erstenmal genügend beschrieben worden, also ist auch nur dieser Name zulässig.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. gracilis* gleicht habituell etwas der *S. aequiloba*, sie steht aber sonst der *S. aspera* am nächsten. Sie unterscheidet sich von dieser in weitaus den meisten Fällen schon durch den *aequiloba*-ähnlichen Habitus — während *S. aspera* mehr einer *S. nemorosa* gleicht — und durch die hauptsächlich atlantische, nur selten kontinentale Lage des Fundortes. Typische *S. gracilis* unterscheidet sich von *S. aspera* ferner durch den weit übergreifenden und herablaufenden, meist breit dreieckigen Oberlappen, der vom Stengel immer, oder doch wenigstens an zahlreichen Blättern, sparrig absteht, durch kurze Kommissur,

sowie durch die fast glatte oder nur fein punktierte Kutikula. Da diese Unterschiede aber bei manchen Formen fast völlig verwischen, sind *S. aspera* und *S. gracilis* oft nur schwer auseinander zu halten.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in weitausgedehnten, bräunlichen Rasen an Felsen, vor allem auf Urgestein, und zwar ebensowohl an schattigen, wie an trockenen Stellen. Seltener findet man sie auf anderer Unterlage, wie z. B. auf Baumstrünken, Erde etc. Sie liebt die unteren Bergregionen, in Schottland steigt sie bis 800 m empor. Sporogone findet man nur selten. *S. gracilis* ersetzt an ihren Standorten fast stets ihre nächsten Verwandten: *S. aspera* und *S. aequiloba*. Nur selten kommt sie auch im Binnenland, dem hauptsächlichsten Verbreitungsgebiet dieser beiden Arten vor.

Längs der atlantischen Küste ist *S. gracilis* von Teneriffa (28° n. Br.) und den Azoren, über Madeira, die spanische West- und Nordküste, den Nordwesten von Frankreich bis nach Großbritannien und den Fär Öers, über Bornholm und Gotland bis Skandinavien verbreitet. In Norwegen findet sie auf Alstenö bei 66° n. Br. ihre Nordgrenze.

Abseits von diesem rein atlantischen Verbreitungsgebiet liegt ein kleines in Oberitalien, vom Meere bis an die Alpen reichend. Was ich aber von da gesehen habe, ist nicht so ausgeprägte *S. gracilis*, wie von der atlantischen Küste. Es sind Formen, deren Einreihung Schwierigkeiten macht, weil sie z. T. schon in die kontinentale *S. aspera* übergehen. Möglicherweise dürfte sich das Moos auch im Nordwesten von Deutschland, z. B. in den Ardennen vorfinden.

Auch von der Ostküste Nordamerikas und von Grönland wird *S. gracilis* angegeben. Dieses Vorkommen ist bei der übrigen Verbreitung der Art höchst merkwürdig. Ich habe darum die in meinem Herbar befindlichen Pflanzen von da nochmals eingehend untersucht, wobei sich herausstellte, daß die Pflanzen von Nordamerika zu *S. nemorosa* und die von Grönland zu *S. spitzbergensis* zu stellen sind. Wahrscheinlich müssen auch die übrigen Angaben von dem Vorkommen der Art in Nordamerika und Grönland auf verwandte Arten übertragen werden, sodaß *S. gracilis* überhaupt nur in Europa vorkommt.

Die sehr nahe verwandten Arten: *S. americana* K. M. und *S. Bolanderi*, Aust. sind dagegen bisher nur aus Nordamerika bekannt.

**Standorte:** Italien, Isola Montecristo in Etrurien (1897 Beguinot)! Apuaner Alpen, bei Serravezza (1891 Rosetti)! Alpi Retiche e monti di Bormio (Anzi); Valle Brembana Prov. Bergamo (Rota); Eremitaggio S. Stefana, Impruneta, Prov. Firenze (Micheli). Frankreich, Dép. Manche: in der Umgebung von Cherbourg und auch an anderen Stellen, besonders auf Sandstein ziemlich häufig (Corbière)! Dép. Sarthe: Sillé-le-Guillaume, rochers du sant-au-cerf (Mougillon)! Dép. Eure-et-Loire: Sandsteinfelsen bei St. Denis d'Anthou (Douin 1901)! Dép. Seine-et-Oise: Zwischen Guipéreux und Poigny (Douin), Dép. Finistère: an Granitfelsen bei St. Herbot (1899 Camus)! In England, Schottland und Irland weit verbreitet und besonders in den westlichen Teilen gemein, ebenso auf den

Orkney- und Shetland-Inseln (nach Macvicar)! und auf den Fär Öers (Jensen)! Norwegen, in den äußersten Küstenstrichen ziemlich selten und nicht über 300 m aufsteigend, in den Provinzen: Lister, Stavangar, Bergenhus, Romsdal und Nordland. Nordgrenze auf der Insel Alstenö bei 66° n. Br. (Kaalaas)! Schweden, Prov. Skane: Skärali (1860 Lindberg)! Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 225! Gotland (Nyman)! Bornholm, Borresö (Jensen) nach Lindberg. Spanien, auf Erde zwischen Felsen. *Peñas* de *Peñastor* (1835 Durieu)! Durieu Pl. select. Hisp. Lusitan. Nr. 76! Bei La *Coruña* (1852 Lange)! Pontevreda (Casares Gil)! Original der S. Casaresana! Kanarische Inseln, Teneriffa: Selva de las Mercedes (1885 Bourgeau)! Bourgeau Pl. can. Nr. 1593! La Mina: Vueltas Taganana (Pitard). Madeira: Tourinhas (1896 Trelease)! und an zahlreichen anderen Stellen! Azoren, San Miguel (1898 Carreiro)! Caldeira da Lombo (1894 Trelease)!

**260. Scapania aspera**[1]) Bernet, M. et H., Catalogue des Hép. du S.-Ouest de la Suisse S. 42 (1888).

Synonyme: Scapania aequiloba var. dentata, major Gottsche in Gottsche und Rbhst. Hep. europ. exs. Tafel zu Nr. 331.
Scapania aequiloba var. speciosa Sauter, Leberm. Salzburgs S. 11 (1871)?

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 92! 408 z. T.! 602!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 795 A!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 206.
Schenk und Wartmann, Schweiz. Kryptog. exs. Nr. 767!
C. Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 62.
Wiener Hofmuseum, Krypt. exs. Nr. 276!
De Notaris, Erb. critt. ital. exs. Nr. 266, 704.

Zweihäusig. Pflanzen in grünen bis bräunlichen, 3—10 cm hohen, kräftigen Rasen an Kalkfelsen. Stengel starr, schwarz, unten entblättert, kriechend und aufsteigend oder völlig aufrecht, meist verästelt, mit 3—4 Reihen brauner, verdickter Rindenzellen. Blätter dicht gestellt, bis zur Mitte in zwei meist ungleichgroße Lappen geteilt, am Stengel nicht herablaufend, in den Achseln oft reichlich mit lanzettlichen Paraphysen. Kommissur fast gerade, Kiel mit oder ohne Flügel. Oberlappen abgerundet-rechteckig bis quadratisch, auf dem Stengel schwach konvex aufliegend, hie und da auch fast nierenförmig, über den Stengel weit übergreifend, daran kaum herablaufend, gegen die Spitze entfernt gezähnt. Zähne-

[1]) aspera = rauh, wegen der Kutikula.

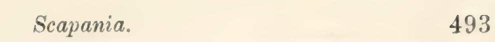


Fig. 145. Scapania aspera.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{15}/_{1}$; b Stengelstück mit Perianth, Verg. $^{10}/_{1}$; c und d einzelne Blätter, Verg. $^{20}/_{1}$; e Zellnetz am Blattrande, f in der Blattmitte, Verg. $^{300}/_{1}$; g Querschnitt durch den Blattkiel, Verg. $^{130}/_{1}$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

lung spärlicher, als am Unterlappen, selten ganz fehlend. Unterlappen um $1/3$ größer als die Oberlappen, verkehrt breit-eiförmig, im obersten Drittel am breitesten, stumpf zugespitzt, stark zurückgekrümmt, ringsherum oder nur an der Spitze, selten fast garnicht sägezähnig, am Stengel kurz herablaufend. Zähne 1—3 Zellen lang, am Grunde 1—3 Zellen breit, dreieckig. Zellen an der Blattspitze 10—12 $\mu$ diam., rundlich, in den Ecken stark, in den Wänden mäßig verdickt, chlorophyllreich; in der Blattmitte sechseckig, $12\times25$ $\mu$ diam., mit verdickten Ecken und Wandungen, am Blattgrunde länglichrund, in den Ecken verdickt, $15\times30$ $\mu$ diam. Kutikula durch 7—8 Papillen auf jeder Zelle warzig rauh, namentlich bei Blattquerschnitten deutlich sichtbar. ♀ Hüllblätter größer als die übrigen Blätter, mit fast gleichgroßen Blattlappen. Perianthium oval, zusammengedrückt, im oberen Teile zurückgebogen, an der Mündung schwach gelappt und fransig gezähnt. Sporen braun, kugelrund, 12—16 $\mu$ diam. Elateren 6 $\mu$ diam., mit doppelter, rotbrauner Spire. ♂ Pflanzen in eigenen Rasen. Antheridien kugelig, auf langem, dünnen Stiele, mit sehr vielgestaltigen, oft blattförmigen Paraphysen gemengt. Gemmen an den Spitzen der obersten Blätter, oval, blaßgrün, ein- meist aber zweizellig, $15\times20$ $\mu$ diam., hie und da bis 25 $\mu$ lang. Sporogonreife im Juni.

**fo. inermis** K. M. Scapania-Monographie S. 189 (1905).

Vom Typus durch völlig ganzrandige Blattlappen, nur schwach verdickte Zellecken und häufig sparrig zurückgebogene Oberlappen verschieden.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die typische *S. aspera* steht genau in der Mitte zwischen *S. aequiloba* und *S. nemorosa.* Deshalb wurde sie früher, bevor sie als Art erkannt war, auch bald zu der einen, bald zu der anderen als abweichende Form gestellt. Es gibt nicht selten Formen, die der einen oder der anderen Art so nahe treten, daß man im Zweifel sein kann, zu welcher Art sie zu rechnen sind. Die Form der Blattlappen oder die Beschaffenheit der Kutikula geben in solchen Fällen die alleinigen Unterscheidungsmerkmale ab.

Habituell gleicht *S. aspera* am meisten der *S. nemorosa*, deren kräftigen Wuchs sie ebenfalls besitzt. Sie unterscheidet sich aber davon durch das Vorkommen an Kalkfelsen (*S. nemorosa* lebt auf Silikatunterlage) durch die grob papillöse Kutikula und durch die Oberlappen, welche nur um $1/3$ oder noch weniger

kleiner sind als die Unterlappen, durch stärker verdickte Zellecken und breitere Zähne an den Blatträndern.

Von *S. aequiloba* unterscheidet sie sich in der Regel durch viel kräftigeren Wuchs, durch breit-eiförmige, stumpfe Blattunterlappen (bei *S. aequiloba* sind sie zugespitzt), durch dem Stengel schwach konvex anliegende und nicht zurückgekrümmte Oberlappen und durch meist ungleichgroße Blattlappen.

Hie und da bekommt man auch Formen in die Hände, welche deutlich zeigen, daß *S. gracilis* und *S. aspera* eine Formenreihe bilden. Ich besitze von Gotland derartiges Material. Es besteht größtenteils aus Formen der *S. aspera* und auch aus *S. gracilis* nebst zahlreichen Formen, welche mit Sicherheit kaum zu der einen oder zu der anderen Art zu bringen sind. Trotzdem hier die Verwandtschaft beider unverkennbar ist und man geneigt sein könnte, auf diese Formenreihe sich stützend, beide Arten zu vereinigen, werden sie doch stets getrennt bleiben müssen, denn die typische *S. gracilis* und *S. aspera* unterscheiden sich sehr gut von einander und gehören auch ganz verschiedenen Gebieten an.

Über die Unterschiede der nahestehenden *S. Degenii* vergl. S. 499.

**Vorkommen und Verbreitung**: Die Pflanze ist in den Kalkgebirgen Mitteleuropas weit verbreitet. Sie wächst meist auf schattigen Kalk-, Schiefer- oder Gipsfelsen zwischen Kalkblöcken oder auf Erde und vertritt hier die *S. nemorosa*. Sehr selten findet man sie in dem Gebiete des Urgesteins. Meines Wissens wurde sie bisher nur einmal auf Urgestein gesammelt (im Fichtelgebirge).

Sie ist im Gebirge verbreitet und steigt in den steirischen Alpen bis 1200 m empor.

Die Pflanze beschränkt ihr Vorkommen auf Europa. Hier ist sie in den Kalkgebirgen der Alpen und deren Ausläufer im Jura, in den Pyrenäen und auch im Apennin häufig. In allen übrigen Gebirgen ist sie selten. Sie wurde in Deutschland noch im Schwäbischen Jura, in Oberbaden, Lothringen, im Fränkischen Jura, Fichtelgebirge, in der Umgebung des Harzes, in Westfalen und an einer Stelle bei Hannover gesammelt.

Sehr selten tritt sie in Schottland, Skandinavien und Gotland auf. Südwärts geht sie bis Sardinien, Sizilien und Dalmatien.

*S. aspera* besiedelt also ein ziemlich kleines Gebiet und scheint eines der wenigen typisch alpinen Lebermoose zu sein, die man kennt. Hierfür spricht ihr reiches Vorkommen im Alpenzuge, Jura, im Apennin und in den Pyrenäen und das rasche Abnehmen der Verbreitung gegen Norden.

**Standorte:** Harz, „Thur. Hercyn.“ (Wallroth)! Bleicherode (1880 Vock). Höllenstein und Sachsenstein bei Walkenried auf Gipsfelsen 300 m (1902 Loeske)! Auf Gipsboden des Südharzes verbreitet, z. B. Kohnstein bei Nordhausen unter den Drei-Mönchsklippen; am Alten Stolberg; bei Steigerthausen im Windehäuser Holz; Kranichstein bei Neuhof; Kalkfelsen am Eingang der Bielshöhle bei Rübeland (Quelle). Hannover, Jurakalk am Hohenstein (Wehrhan) det. Quelle. Westfalen, Sauerland: an der Meilerlegge bei Nuttlar auf Kalk (1907 Mönke-

meyer)! Böhmen, St. Prokop bei Prag, an Kalkfelsen (1892 Schiffner)! Fichtelgebirge, Weißenstein, auf Granit (1903 Schwab)! Fränkische Schweiz, Felsen bei Pottenstein; bei Etterzhausen ober Bruckdorf (Familler). Lothringen, Kalkfelsen zwischen Ars und Vaux 280 m; und bei Rozérieulles (1902 Friren)! Baden, an Kalkfelsen im Donautale bei Meßkirch (1861 Jack)! Krypt. Bad. exs. Nr. 795 A. Im Liebfrauental zwischen Bronnen und Beuron im Donautal (1904 K. M.)! Beim „Schänzle" bei Fridingen im Donautal (1904 Neumann)! Auf Erde im Walde zwischen Randenburg und Beggingen (1904 K. M.)! (Übergang zu *Scap. nemorosa*!) Württemberg, Schwäbischer Jura, an weißen Jurablöcken in einer Bergschlucht beim Lichtenstein (1870 Hegelmaier)! „Felsental" bei Eybach, Ob. Amt Geislingen, mit Lej. calcarea an feuchter Felswand, Jura (1886 Herter)! Im Schmiechental bei Ehingen, Felsental bei Geislingen, bei Blaubeuren, auf weißem Jura (1886 Herter)! Oberbayern, an einem Kalkblocke im Walde der Hammersbacher Klamm bei Partenkirchen 1000 m (1874 Arnold)! G. und Rbhst. exs. Nr. 602! An Kalkfelsen am Wege von Geitau nach der Rotwand bei Schliersee (1902 K. M.)! Mittenwald im Karwendelgebirge (1903 Schinnerl)! Sicher hier weit verbreitet! Tirol, Bregenzerwald: bei Schwarzenberg; an der Mittagspitze bei Bregenz; Pfänder bei Bregenz (1856 Jack)! Wirtatobel bei Bregenz, 600 m (1899 Loitlesberger)! Walsertal; Saminatal (Loitlesberger). Schattwald bei Bregenz (Brugger)! Gschnitztal, Sandestal (1899 Patzelt)! Wasserfall des Landeggbaches bei der Landeggsäge im Matreier Tauerntal 1300 m (Stolz)! Salurn, bei der Haderburg (Zickendraht). Steiermark, Heiligenkreuz bei Montpreis 700 m; bei Steinbrück 3—900 m; Berg „Senošek" bei Römerbad 4—560 m; Riffnigost und Ober-Koschnitz bei Cilli 3—500 m; bei Trojana 500 m; Mostni vrh bei Praßberg 800 m; Jauerberg bei Weitenstein 600 m; Schloßberg und Agnesberg bei Gonobitz 5—600 m; Lubitschno bei Pöltschach 500 m; Bärenschütz bei Mixnitz 7—800 m! Neuwald in Tragöß 8—900 m; Salzatal zwischen Palfau und Wildalpe 5—600 m! Teufelskirche bei St. Gallen, 800 m! Radmertal, Waagraben und Hartelsgraben bei Hieflau 600—1200 m! im Gesäuse 600 m; unterhalb Eigelsbrunn bei Wald 1200 m; Strechan bei Rottenmann; Paß „Stein", Neuhofner Wald und Planwipfel bei Mitterndorf 750—1200 m! Rössing bei Schladming 1000—1100 m! (leg. Breidler). Gesäuse 560 m (Kern)! Bocberg bei Pöltenbach 500 m (Glowacki)! Krain, Ufer der Save bei Sagor 220 m; Gleinitzgraben bei Laibach 400 m; Abhang des Grintovz gegen das Kankertal 800—1000 m (Breidler). Kärnten, Seelander Kocna 1000—1200 m; Römertal bei Tarvis 1100 m (Breidler). Friaul, unweit der Kärntner Grenze in Racolanatal bei Chiusaforte 500 m (Breidler). Niederösterreich, in der Bockleithen bei Waldegg (1888 Heeg)! Oberösterreich, an Kalkfelsen hinter dem Laudachsee bei Gmunden (Loitlesberger)! Wiener Hofmus. exs. Nr. 726! Salzburg, Hirschbühl bei Salzburg (1860 Jack)! An einem schattig-feuchten Kalkhügel bei Salzburg (Sauter)! G. und Rbhst. exs. Nr. 92! Österreichisches Küstenland, auf der Hermada bei Duino bei Ragusa; bei Zaule und bei Cattaro (Loitlesberger), in Wäldern in der Idria (1897 Stolz)! Monte Maggiore, gegen Lovrana und bei S. Francesco (Baumgartner). Nordseite des Svilaja planina zwischen Sinj und Vrlika (Baumgartner). Schweiz, im Jura verbreitet, z. B. Salève, Crevin 450 m (1885 Bernet)! Am östlichen Fuß des Salève auf Steinblöcken (1870 Bernet)! Schenk und Wartmann, Schweiz. Krypt. exs. Nr. 767! Les Voirons (Bernet)!

Bei Fleurier (Reuter)! La Chaux bei St. Croix 1050 m; Chasseron c. spor. cop.! bei 1350 m (Meylan). Am Felsentor auf dem Rigi (Braunwarth)! Ob Rigi-Klösterle 1400 m (Culmann)! Brünig bei Luzern (1858 Jack)! Lauterbrunnen am Trimmelbachfall (Winter)! Gießbach am Brienzer See. Weg zu den Fällen (Wollny)! Kt. Waadt, Les Avants, 900 m (Culmann)! Kt. Zürich, Fölland; Sagenbach, Hohe Rhone 800 m (Culmann)! Bergwälder bei Zug (1857 Bamberger)! Kt. Schwyz, auf Erde im Walde am Mythen (1863 Hb. Jack)! Kt. Glarus, auf Schieferfelsen in einer Schlucht bei Elm (1869 Jack)! Stachelberg (1855 Jack)! Am Wallensee: am Kapfenberg 500 m; Weg von Filzbach nach Mollis bei Weesen 500 m (Wollny)! Graubünden: Bei Chur (Theobald)! G. und Rbhst. exs. Nr. 408! Taminaschlucht bei Ragaz (Neumann)! Schieferfelsen im Schynpaß bei Thusis (K. M)! Bei Arosa (Brugger)! Klosters, an der Landstraße nach Laret 1300 m (Wollny)! Glecktobel am Falknis, im Walde (Neumann)! Italien, in den oberitalienischen Kalkalpen und im Apennin weit verbreitet, südlich bis nach Sizilien (Bosco di Renda bei Sarnomum, Lojaccona) und Sardinien (Dolomitfelsen der N.-W.-Seite des Monte Albo, 800 m, Herzog). Frankreich, in den Kalkalpen Savoiens, in der Auvergne (Sancy 1300 m, Douin) und vor allem in den Kalkgebirgen der Pyrenäen verbreitet, wo ich sie an vielen Stellen gesammelt habe. Spanien, Pyrenäen, südlich von Col du Larrau (1903 K. M.)! Gotland, (Nymann)! Schweden, Prov. Uppland, Namudö und Runmarö (1903 Persson)! Norwegen, bei Kristiania, Leangen in Asker und an wenigen anderen Stellen (1895 Kaalaas)! Romsdals Amt (Kaalaas). Akershus, Baerum, Sandviken (1878 Bryhn); Kristiania, Maerradalen (1892 Kaalaas); Trondhjem, Stördalen, Forbordfjeld (Bryhn). England, Yorks: Bolton Woods (1877 Carrington und Pearson)! On Mountain limestone, Baugh Fell (1902 Ingham)! Sussex, Clayton Hill (Mitten)! und an wenigen anderen Stellen (Nicholson). North Wales, Llandulas (1899 Pearson)! Abergele (Pearson)! Schottland, an wenigen Stellen in den Provinzen South und Mid Perth, Forfar, Clyde Isles, Argyll, W. und O. Roß und auf den Hebriden (nach Macvicar).

**fo. inermis** K. M.

Bayern, auf Kalkfelsen am Nordabhang der Auerspitze bei Schliersee (1902 K. M.)! Schottland, Sutherland und Caithness (nach Macvicar).

## 261. Scapania Degenii[1]) Schiffner in litt. nov. spec.

Zweihäusig. Hygrophyt. Auf feuchter Erde im Gebirge in braungrünen, 2—3 cm hohen Rasen von charakteristischem Aussehen. Stengel verzweigt, nicht so starr wie bei *S. aspera*, braunschwarz, mit 2 Reihen dunkler Rindenzellen. Rhizoiden spärlich. Blätter ziemlich dicht gestellt, ziemlich schlaff, bis $^1/_2$ in zwei in der Größe nicht sehr verschiedene Lappen geteilt.

[1]) Benannt nach Dr. A. von Degen, Direktor der Kgl. Ungarischen Samenkontrollstation in Budapest und Herausgeber der Ungar. bot. Blätter.

Kommissur gebogen, mit oder ohne schmalem Flügel. Oberlappen abgerundet rechteckig bis nierenförmig, ausgezeichnet konvex, über den Stengel weit übergreifend, daran nicht herablaufend, gegen die stumpfe Spitze spärlich gezähnt oder meist ganzrandig. Unterlappen nur wenig oder bis $1/3$ größer als der Oberlappen, oval, stumpf zugespitzt und spärlich gezähnt, an den

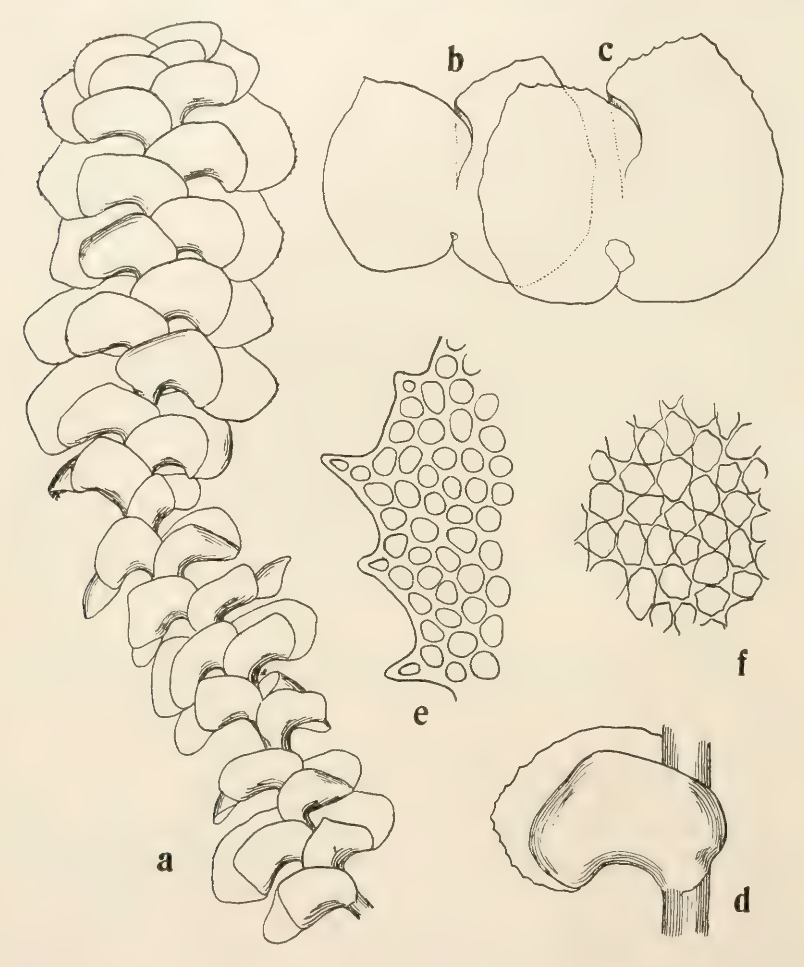



Fig. 146. Scapania Degenii.
a Pflanze, Verg. $^{10}/_{1}$; b und c Blätter ausgebreitet, Verg. $^{24}/_{1}$; d einzelnes Blatt, Verg. $^{24}/_{1}$; e Zellnetz am Blattrande, f in der Blattmitte, Verg. $^{240}/_{1}$. b nach Pflanzen aus der Schweiz, das übrige nach dem Originalmaterial.

unteren Blättern teilweise stark zurückgebogen, am Grunde so breit, wie kurz hinter der Spitze, die hintere Blatthälfte halbkreisförmig, am Stengel kurz herablaufend, nicht darübergreifend. Zähne sehr klein, nur 1—2 Zellen lang. Zellen mit sehr stark verdickten, gelblichen Ecken und Wänden, daher gegen den Blattrand rundlich, 12—15 μ diam., in der Blattmitte 15—20 μ diam., mit großen, knotigen Eckenverdickungen. Kutikula glatt oder punktiert. Perianthmündung gelappt, ganzrandig, mit derbwandigen Zellen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze wurde mir von Herrn Prof. Schiffner übersandt mit der Bemerkung „aus der Verwandtschaft der *S. compacta*". Sie gehört aber nicht dahin, sondern zweifellos in die Nähe der *S. aspera.* Sie steht dieser sogar so nahe, daß ich nicht gewagt hätte, sie als Art zu bezeichnen, wenn ich nicht in meinem Herbar auch Pflanzen aus der Schweiz und aus Schottland gefunden hätte, die dieselben Merkmale zur Schau tragen und einige Sicherheit dafür bieten, daß wir es in *S. Degenii* wirklich mit einer konstanten Formerscheinung zu tun haben, die man als kleine Art neben *S. aspera* wohl gelten lassen kann.

Sie weicht von *S. aspera* vor allem in folgenden Punkten ab:

Der Habitus ist etwas verschieden, die Pflanzen sind schlaffer als die starre *S. aspera,* die Blätter sind fast gleichlappig, der Unterlappen ist oval, also am Grunde so breit wie kurz hinter der Spitze, während er sich bei *S. aspera* gegen den Grund verschmälert, die Kutikula ist glatt oder nur fein punktiert, aber nicht papillös und die Perianthmündung ist ganzrandig und nicht fransig gezähnt wie bei *S. aspera.*

**Vorkommen und Verbreitung:** Auch im Vorkommen weicht *S. Degenii* von *S. aspera* ab, denn sie wächst auf nassem Boden, teils Sumpfboden, teils steiniger Erde, wo sie braungrüne Rasen bildet.

Nach den bisherigen Fundorten ist sie in Europa sehr zerstreut und auf die alpine Region beschränkt.

**Standorte:** Tirol, Stuibenfall bei Umhausen im Oetztal auf felsigem Boden bei 1200 m (1910 A. v. Degen)! Original! Schweiz, Wallis, Saas Fee auf nassem Boden bei 2200 m (1913 Knight und Nicholson)! Schottland, on ledge of alpine rock, Craig-au-Lochain, Perthshire 600 m (1900 Macvicar)!

---

Die Pflanzen von Schottland weichen von denen der beiden anderen Standorte etwas ab, denn die Blattlappen sind nur gegen das Stengelende annähernd gleichgroß, nicht aber am unteren Stengelteil. Im übrigen stimmen sie aber

genau mit dem Original überein, sodaß ich keinen Zweifel hege, sie mit *S. Degenii* zu vereinigen.

**262. Scapania nemorosa**[1]) Dumortier, Rec. d'observ. S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia nemorosa Micheli, Nov. Pl. Gen. S. 7 tab. 5 fig. 8 (1729) (fide Massalongo).

Radula nemorosa Dumortier, Comm. Bot. S. 112 (1822).

Plagiochila nemorosa, Montagne und Nees, in Nees, Naturgesch. europ. Leb. Bd. III S. 524 (1838).

Martinellia nemorosa Gray, Nat. Arr. brit. pl. I S. 692 (1821) Lindberg, Hep. in Hibernia lect. S. 521 (1874).

Jungermannia undulata Martius, Flor. crypt. Erlang. S. 152 tab. 4 fig. 27 exclus. synon. (fide Ekart Syn. hep. p. 24)! (1817).

Scapania aconiensis De Notaris, Nuov. Epat. ital. S. 368 (1865).

Scapania breviflora Taylor (fide Underwood, Bot. Gaz. Vol. 14 S. 196 (1889).

Exsikkaten: in den meisten Sammlungen ausgegeben.

Zweihäusig. Formenreich. ♂ und ♀ Pflanzen wachsen zusammen. In grünen bis braunen, polsterförmigen Rasen auf verschiedener Unterlage, nur nicht an Kalkfelsen. Stengel aufrecht, bis 10 cm hoch, hie und da nur 1 cm lang, starr, an der Spitze zurückgebogen, einfach oder verzweigt, schwarz oder braun, spärlich mit Rhizoiden besetzt, am Rande mit 2—3 Reihen brauner, dickwandiger Zellen von 8 $\mu$ Weite. Blätter am unteren Stengel abgestorben, nach oben hin lichtgrün bis dunkelgrün, stengelumfassend, schief angeheftet, am Stengel wenig herablaufend, am unteren Stengelteile mit den Rändern sich kaum deckend, oben dichter, bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße Lappen geteilt. Kommissur gerade oder schwach gebogen. Kiel gewöhnlich nur mit einen schmalen Flügel. Oberlappen rechteckig, 0,9 mm breit und 1,4 mm lang, auf dem Stengel flach oder schwach konvex aufliegend in trockenem Zustande durch eingekrümmte Spitze stark konvex, gewöhnlich zugespitzt, über den Stengel weit übergreifend und daran oft weit hinablaufend, am Rande unregelmäßig wimperig gezähnt, selten fast ganzrandig. Unterlappen zwei bis dreimal so groß wie der Oberlappen, oval mit abgerundeter Spitze, das ganze Blatt, oder hie und da nur der hintere Rand, zurückgebogen, auf der

[1]) nemorosus = in Hainen wachsend.

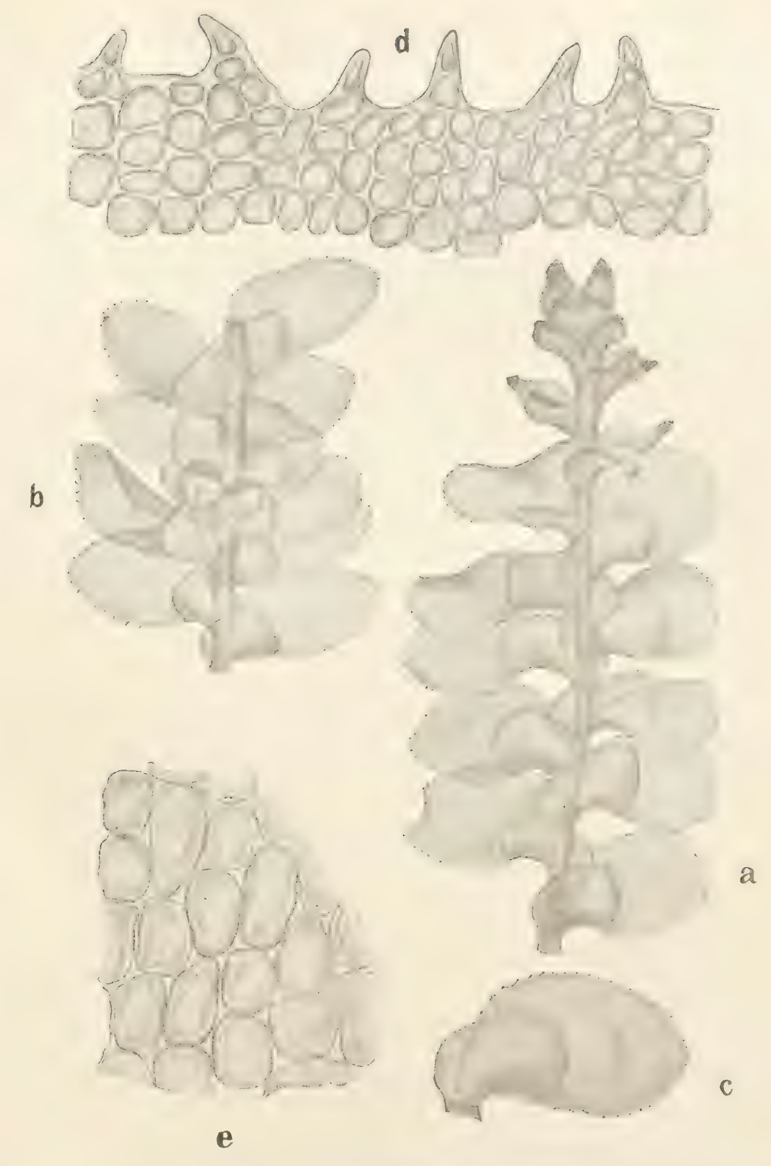



Fig. 147. Scapania nemorosa.

a Gemmen tragendes Stengelstück, b Stück einer ♂ Pflanze, Verg. $^{15}/_1$: c einzelnes Blatt, Verg. $^{20}/_1$; d Zellen am Blattrand, Verg. $^{300}/_1$; e Zellen unterhalb der Blattmitte, Verg. $^{420}/_1$. Vergl. auch Figur 110 auf S. 373.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

Stengelrückseite ± weit als schmaler Saum herablaufend, am Rande dicht kurzwimperig, seltener nur spärlich gezähnt. Zähne dreieckig, 2—3 kurze Zellen lang und 1—2 Zellen breit oder kurzwimperig. Zellen am Blattrande 10—15 μ diam., rundlich, mit verdickten Wandungen und mehr oder weniger verdickten Ecken, chlorophyllreich, in der Blattmitte oval bis rechteckig, 14×18 μ diam. Kutikula körnig rauh oder glatt. Perianthium eiförmig, zusammengedrückt, nach rückwärts gebogen, an der Mündung abgestutzt, wimperig gezähnt durch kurze oder lange Zähne, Zellen an der Mündung 15—20 μ diam., seltener nur 10 μ. Sporen kreisrund, gelbbraun oder rotbraun, 14—18 μ diam., ausnahmsweise nur 10 μ diam., oder bis 24 μ diam., körnig rauh. Elateren wenig gebogen 6—8 μ diam, und 150 μ lang, mit doppelter gelbbrauner Spire. ♂ Ähren oft an einem Stengel zu mehreren hintereinander. Hüllblätter bauchig gewölbt, viel kleiner als die übrigen Stengelblätter, ganzrandig, Paraphysen lanzettlich, kraus verbogen. Gemmen häufig an den Spitzen meist steriler Pflanzen in rotgelben Häufchen, oval bis eiförmig, 8×17 μ diam., einzellig. Sporogonreife Frühjahr bis Sommer.

**var. alata**[1]) (Kaalaas) K. Müller, Vorarbeiten zu einer Monograph. der Gattung Scapania, Bull. Herb. Boisier II. Serie 1901 S. 608.

Synonyme: Scapania alata[2]) Kaalaas in litt.
Scapania nemorosa var. paludosa K. M. bei Meylan, Bull. Herb. Boissier 1906 S. 500 und var. uliginosa C. Jensen, bei Macvicar, Handbook Brit. Hep. S. 367 (1912).

Hygrophyt. Pflanze sehr kräftig, meist grasgrün, 4,5 mm breit und 4—8 cm lang, in lockeren Rasen. Blätter ziemlich schlaff, groß. Oberlappen rechteckig, zugespitzt, meist ganzrandig, weit über den Stengel übergreifend, schwach konvex gewölbt, am Stengel oft sehr weit herablaufend. Unterlappen 3mal so groß wie der Oberlappen, breit oval, stumpf, am Rande gegen die Spitze hin spärlich wimperig gezähnt, zurückgebogen, am Stengel herablaufend. Kommissur stark halb-

[1]) alatus = geflügelt (der Blattkiel).

[2]) Stephani belegt in Spec hep. IV S. 148 eine neue Scapania aus Japan mit dem Namen *S. alata*, die aber mit der oben erwähnten nichts zu tun hat.

kreisförmig gebogen, seltener fast gerade, mit mehrere Zellen breitem Flügel.

Das Originalexemplar hat hie und da gegen die Spitze gezähnte Blatträuder. Ein Kielflügel ist bald vorhanden, bald fehlt er. Die Flügelzellen scheinen mir als Charakteristikum für eine Art wenig Wert zu haben, denn fast immer ist zu beobachten, daß sie je nach dem Standort fehlen oder auftreten.

**var. Jörgenseni**[1]) (Schffn.) K. M.

Synonyme: Scapania Jörgenseni Schiffner bei K. Müller, Bemerkungen zu einer Monographie der Gattg. Scapania. Bull. Herb. Boissier 1901 S. 607.

Scapania nemorosa var. purpurascens der neueren Autoren, aber nicht Hooker, Nees etc.

In purpurroten Rasen oder zwischen anderen Moosen, der *S. dentata* ähnlich und oft mit ihr zusammen wachsend. Oberlappen greift über den Stengel weit über, wenig gezähnt, Unterlappen reich gezähnt. Kommissur mit 1—2 Flügeln. Zellnetz am Rande derbwandig, im übrigen Blatteil in den Ecken mit braunen, dreieckigen Verdickungen.

*S. Jörgenseni* gleicht der *S. nemorosa* in allen wesentlichen Punkten und stellt nichts anderes als eine purpurrote, durch das Vorkommen zwischen anderen Moosen etwas abweichende Form dieser dar. Ganz ähnliche Pflanzen kenne ich auch aus den Vogesen und aus dem Fichtelgebirge, beidemal in Rasen von *S. dentata var. speciosa* gewachsen. Wächst die Varietät in reinen Rasen, dann sind die Blätter in der Regel ebenso straff wie bei typischer *S. nemorosa.*

Da *Jg. nemorosa var. purpurascens* bei Hooker und auch bei Nees unsere *S. dentata* darstellen, habe ich für die purpurrote Form der *S. nemorosa* eine neuere Bezeichnung angewandt.

**var. aconiensis**[2]) (De Notaris) C. Massalongo, Spec. gen. Scapania S. 19.

Synonyme: Scapania aconiensis De Notaris, Nuov. Cens. Epat. ital. S. 368 (1865).

Scapania nemorosa var. Jaapiana Warnstorf, Krypt. Fl. von Brandenburg Bd. I. S. 169 (1902).

Pflanzen sehr klein bis 1 cm hoch und 2 mm breit, in gedrängten braunen Räschen auf Erde. Oberlappen zugespitzt, wenig

---

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Pflanze Adjunkt, E. Jörgensen in Bergen in Norwegen.

[2]) Wurde zuerst an der Agogna in Italien gefunden und nach diesem Fluß benannt.

gezähnt. Unterlappen oval. gezähnt. Zellen dünnwandig, in den Ecken nicht oder kaum verdickt.

**var. marchica**[1]) Warnstorf. Krypt. Flora der Mark Brandenburg Bd. I. S. 168. (1902).

Xerophyt. Unterscheidet sich vom Typus durch etwas geringere Größe, spärlich gezähnte Unterlappen und vor allem durch verdicktes Zellnetz mit rundlichen Zellen am Blattrande und knotigen, gelblichen Eckenverdickungen im übrigen Blattkiel. Kutikula rauh.

**Weitere Formen:** Außer den im Vorstehenden erwähnten Varietäten, die häufiger vorkommen, gibt es noch eine ganze Zahl von Formen mit geringeren Unterscheidungsmerkmalen. Ich nenne noch folgende, die ich bei der Durchsicht meines Herbarmateriales gefunden habe:

**fo. fallaciosa** Schiffner. Ergebn. Bryol. Exkurs. in Böhmen. „Lotos" 1905 Nr. 1 S. 12.

Extreme Schattenform, weich und grün, selten etwas gerötet. Blätter weich, klein gezähnt, bisweilen ganzrandig. Zellen dünnwandig, Ecken nicht verdickt. Perianth an der Mündung spärlich gezähnt. Übergänge zur normalen Form vorhanden.

**fo. gracilis** K. M. n. fo.

Pflanzen nur 1—1,5 mm breit, in 2—3 cm hohen, dichten, braunen Rasen. Oberlappen zugespitzt, spärlich gezähnt. Unterlappen zurückgekrümmt, stark gezähnt. Zellen am Blattrande rundlich, 10 $\mu$ weit, in der Mitte $15 \times 18$ $\mu$ mit Eckenverdickungen.

**fo. spinosa** K. M. n. fo.

Große grüne Rasen an schattigen Stellen. Oberlappen nur $^1/_3$ so groß wie der Unterlappen, entfernt gezähnt, läuft am Stengel weit herab. Unterlappen oval, am Rande sehr dicht mit 3—4 Zellen langen, dornenförmigen Zähnen besetzt. Kommissur gebogen. Kutikula rauh. Bisher nur aus Nordamerika bekannt.

**fo. purpurolimbata** K. M. n. fo.

Pflanzen grün, bis 4 mm breit in 5—6 cm hohen Rasen. Rand der Lappen, vor allem des stark gezähnten Unterlappens in schmalem Saum purpurn gefärbt, das übrige Blatt grün. Bisher nur in Nordamerika gefunden.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. nemorosa* ist im allgemeinen von verwandten Arten leicht zu unterscheiden, schon äußerlich, und unter dem Mikroskop durch die ovalen, nicht rundlichen Blattlappen, von denen der Oberlappen über

[1]) marchica = in der Mark (Brandenburg) wachsend.

den Stengel übergreift, durch verhältnismäßig kleines Zellnetz, durch kurz-dornige Blattzähne und einzellige, ovale Gemmen. Eine große Formenfülle erschwert allerdings bisweilen die Erkennung.

Sumpfformen von *S. nemorosa* werden, zumal sie häufig mit *S. irrigua* zusammenwachsen, nicht selten mit dieser verwechselt, doch sind beide Arten sofort zu unterscheiden, wenn man auf die nicht übergreifenden Blattoberlappen und die breiteren Unterlappen der *S. irrigua* achtet. Sind Gemmen vorhanden, so ist die Trennung aller Arten der *Irrigua*- und *Undulata-Dentata*-Gruppe von *S. nemorosa* einfach, da nur diese einzellige Gemmen aufweist.

Formen der *S. undulata* und *S. dentata*, die mitunter ebenfalls mit *S. nemorosa* verwechselt werden, unterscheiden sich meist schon durch größeres Zellnetz besonders am Blattrande.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Substrat, welches *S. nemorosa* bevorzugt, ist hauptsächlich lehmiger Boden oder Silikat-Felsen, seltener findet sie sich auf kalkhaltigem Boden und soweit unsere Beachtungen reichen, gar nie unmittelbar an Kalkfelsen. In Kalkgegenden gehört darum *S. nemorosa* zu den seltenen Pflanzen. Auch auf faulem Holze und auf Sumpfboden kann man sie finden, obwohl viel seltener. Sporogone trifft man zu geeigneter Zeit fast immer an, ebenso Gemmen.

Die Pflanze ist auf der nördlichen Halbkugel sehr weit verbreitet, und wo sie vorkommt, ist sie auch meistens gemein. Die nördlichsten und südlichsten Gegenden meidet sie dagegen oder ist da selten. In Europa kennen wir sie von Spanien bis Trapezunt am Schwarzen Meer und von Mittelitalien und Dalmatien bis nach dem südlichen Teil von Skandinavien.

In Amerika von Kalifornien, Louisiana und Georgia im Süden bis Alaska und Grönland im Norden. Hier ist sie aber schon sehr selten. Die in der Literatur angegebenen Standorte, welche in anderem als dem gemäßigten Klima liegen, gehören zu anderen Arten.

In vertikaler Richtung besitzt *S. nemorosa* entsprechend ihrem seltenen Vorkommen in nordischen Ländern eine viel beschränktere Ausdehnung als in horizontaler, und ist deshalb in manchen Höhenlagen sehr selten oder sie fehlt völlig. Ihre größte Verbreitung hat sie offenbar in der unteren und oberen Bergregion. Höher hinauf wird sie schon selten. Die höchsten Fundorte liegen in den steirischen Alpen nach Breidler bei 1500—1600 m. Auch ich kann mich nicht erinnern, sie höher noch angetroffen zu haben. In höheren Lagen wird sie durch die seltene und nahe mit ihr verwandte *S. crassiretis* ersetzt.

**Standorte:** Da die Pflanze in Mitteleuropa häufig ist, gebe ich im folgenden nur Standorte der Varietäten und Formen an:

**var. alata** K. M.

Schleswig, Moor bei Hedegaard (1889 Jensen)! Baden, in einem Torfloch im Hinterzartner Moor mit S. irrigua (1903 K. M.)! An Felsen neben der

alten Straße von der Sirnitz nach Schweighof (1900 K. M.)! Beim Geroldsauer Wasserfall bei Baden an Felsen (1858 Jack)! Am Weg vom Wildseemoor nach der Kreuzlehütte in einem Moorloch (K. M.)! In Torfgräben, am Höhenweg Kaltenbronn-Dobel beim „Lerchenberg" (1914 K. M.)! Schweiz, in einem Sumpf bei Signeronde zwischen St. Croix und Pontarlier 1150 m; Sumpf bei La Vraconnaz 1150 m (1894 Meylan)! Tirol, Sponsertal bei Meran (1899 Stolz)! Böhmen, in der Nähe der Grafenallee bei Röhrsdorf bei Zwickau (1900 Schiffner)! Norwegen, Nordseite des Hoveaas bei Vik in Sogn, auf schattigen Glimmerschieferfelsen (1898 Kaalaas)! Original!

**var. Jörgenseni** K. M.

Elsaß, mit *S. dentata* an überrieselten Felsen an der Seewand am Weißen See (1900 K. M.)! Baden, am Ufer des Mummelsees auf Kies (1864 Jack)! Fichtelgebirge, neben dem Weißmainfall über Karches mit *S. dentata* (1903 Mönkemeyer)! Böhmen, Tanneberg bei Zwickau (1884 Schiffner)! Thüringer Wald, Dietharzer Grund (1851 ?)! Im Harz, nach Loeske in höheren Lagen nicht selten, besonders an Bachsteinen z. B. am Kellwasser beim Torfhaus (Jaap)! Norwegen, Bergen, auf dem Gebirge Blaamanden 450—500 m an nassen Felsen (1896 Jörgensen)! Original! Blaamanden bei Bergen ca. 600 m (1906 Schellenberg)! Vossevanger-Eide, 30 m (1892 W. Baur)! Von Nordamerika habe ich sie von zahlreichen Stellen im Herbar!

**var. aconiensis** C. Mass.

Hamburg, Sachsenwald, Abhänge im Autale, Revier Ochsenbek (1900 Jaap)! Baden, im Walde bei Kappel bei Neustadt im Schwarzwald (1903 K. M.) Steiermark, Laisberg bei Cilli, 470 m (1892 Breidler)! Italien, Agogna verso i Mulini d'Ameno (de Notaris). Original. Monte Rosso, Prov. Roma (Brizi); Varalla-Valsesia, ponte della Gula (Carestia).

**var. marchica** Wstf.

Lausitz, Sommerfeld, Kroatenhügel (1882 Warnstorf)! Sachsen, Waldboden bei Tannenbergstal im Vogtland (1905 Stolle)! Rhön, am Stellberg bei Kleinsassen (1905 Mönkemeyer)! Baden, zwischen Oberdielbach und Zwingenberg am Neckar (1904 K. M.)!

**fo. gracilis** K. M.

Harz, Gr. Winterberg über dem Radautal an Klippen bei 500 m (1904 Loeske)!

**fo. spinosa** K. M.

Nordamerika, Jackson, New-Hampshire (1898 Evans)!

**fo. purpurolimbata** K. M.

Nordamerika, New-Hampshire, Flume (1851 James)! Pa. Rochs, Brightsville (Small)!

**263. Scapania crassiretis**[1]) Bryhn, Revue bryolog. 1892 S. 7.

Synonym: Martinellia crassiretis Arnell, Lebermoosstud. in Norwegen S. 20 (1892).

Zweihäusig. Wächst in großen, dichten oder lockeren Rasen von braungrüner Farbe an Felsen und deren Detritus in der Alpenregion. Pflanzen 5—10 cm lang und 2—2,5 mm breit. Stengel schwarz, starr, 0,2—0,3 mm dick, mit 2—4 Reihen stark verdickter, kleiner Rindenzellen, aufrecht, mit seitlichen Ästen, bis zur Spitze mit langen Rhizoiden besetzt. Blätter gewöhnlich dicht gestellt, starr, bis $^2/_3$ in zwei ungleichgroße Lappen geteilt. Oberlappen abgerundet-rechteckig bis nierenförmig, dem Stengel konvex aufliegend, über ihn übergreifend und daran ein kurzes Stück herablaufend, ganzrandig oder gegen die Spitze entfernt gezähnt. Unterlappen doppelt so groß, breit-eiförmig, von der Mitte gegen die stumpfe Spitze gewöhnlich entfernt dornig gezähnt, stark zurückgekrümmt, besonders der hintere Blattrand, und am Stengel ein kurzes Stück herablaufend. Kommissur gebogen, mit 2—5 Reihen stark verdickter Flügelzellen. Flügel oft gebuchtet. Zähne 1—2zellig oder dornenförmig, bis 4 Zellen lang, mit warziger Kutikula. Zellen rundlich bis ausgezeichnet sternförmig, mit meist sehr stark verdickten, gelbbraunen, knotigen Ecken, am Blattrande 10—12 $\mu$, in der Blattmitte $20 \times 30$ $\mu$, hier in den Ecken mit knotigen bis kugeligen Verdickungen. Kutikula durch sehr viele kleine Papillen warzig rauh. Perianthium nicht gesehen. Gemmen in schwarzbraunen Häufchen an den Spitzen der obersten Blätter, oval oder kugelig, derbwandig, einzellig, $8 \times 12$ $\mu$ diam. Die Blattzellen, an denen die Gemmen sitzen, zeigen nur schwache Verdickungen.

**Unterscheidungsmerkmale**: Am nächsten steht die Pflanze der *S. nemorosa*, von welcher sie sich durch stark konvexe Oberlappen und vor allem durch stark knotig verdickte Zellecken und infolgedessen sternförmiges Zellnetz unterscheidet. Obwohl die typische Form von *S. nemorosa* stark abweicht, gibt es doch Übergangsformen mit schwächer verdickten Ecken, die dann weniger leicht zu erkennen sind.

**Vorkommen und Verbreitung**: Lebt sowohl an feuchten Kalk-, wie an Gneis-, Glimmer- und Tonschieferfelsen oder deren Detritus in der Alpenregion

---

[1]) crassiretis = mit verdicktem Zellnetz.

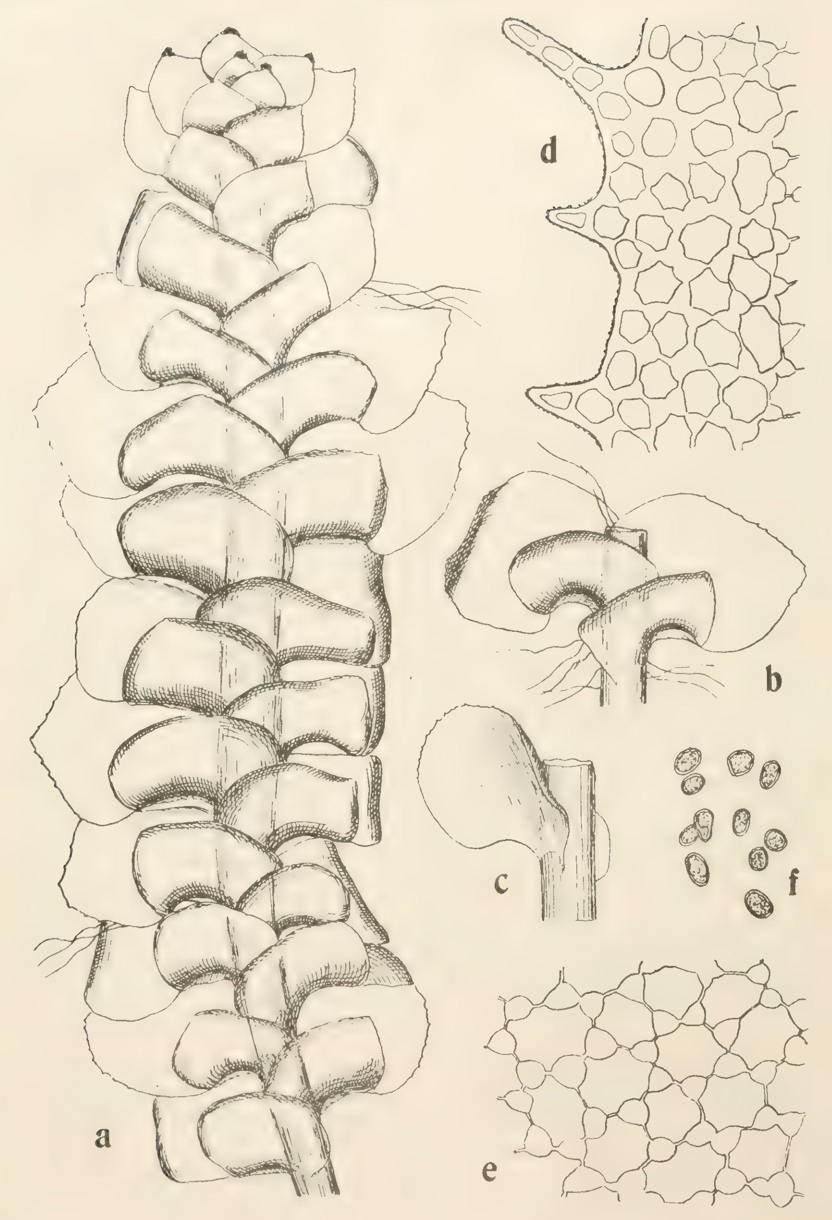



Fig. 148. Scapania crassiretis.
a Pflanze, Verg. $^{24}/_{1}$; b Blätter von der Oberseite, Verg. $^{24}/_{1}$; c Blatt von der Unterseite, Verg. $^{24}/_{1}$; d Zellnetz am Blattrande, e in der Blattmitte, Verg. $^{340}/_{1}$; f Gemmen, Verg. $^{340}/_{1}$.

und ist bisher nur aus dem Alpenzuge und aus Norwegen, sowie vereinzelt aus Großbritannien bekannt geworden.

**Standorte**: Steiermark, Hemmelfeldeck in den Kraggauer Alpen, 2300—2400 m; Arkogel bei Schöder 2200—2300 m; vom Putzatale gegen die Lahnschitzhöhe in den Sölker-Alpen 2400 m. Amerinkogel bei Obdach 2160 m; „Maranger" in den Seckauer Alpen ca. 2100 m. (Breidler)! Außerdem nach Breidler Zirbitzkogel 2360 m; Eisenhut bei Turrach; Gipfel des Bösenstein 2449 m; Hochhorn bei Rottenmann 2360 m; Rautenspitz in den Sölk-Kraggauer Alpen; Liegnitzhöhe und Hexstein bei Schladming. Salzburg, an Schieferfelsen im Haidnergraben bei Tramsweg ca. 1300 m. (1895 Breidler)! Altenbergtal bei Mur 2200 m (Breidler). Schweiz, Bernina, Felsen am Bovalwege 2300 m (1901 Kern)! Italien, Riva Valsesia: alpe Il Castello (1881 Carestia)! Norwegen, ad rupes porphyricas supra cataracta Gjeitfos humefactas prope tugurium Bölgensaeter prov. Ringerike, alt. sup. m. 500 m. (1891 Bryhn)! Original! Tromsöamt, Maalselvdalen zwischen Nergaard und Alapen (Holmgren); Telemarken, Hongefos bei Rollag in Vestfjorddalen; Gudbrandsdalen; Domaas; Stulsbro in Ringebu; Ryfylke: Lidfjeld in Sand (Kaalaas). Telemarken (Kaurin). England, Wales, Carnarvon und Schottland, Mid Perth, Ben Heasgarnich (1900 Ewing) nach Macvicar.

**Scapania spitzbergensis**[1] (Ldbg.) K. Müller, Vorarbeiten zu einer Monogr. der Gattg. Scapania, Bull. Herb. Boissier 1901 S. 607.

Synonyme: Martinellia Spitzbergensis Lindberg und in Lindberg und Arnell Musci Asiae bor. I S. 31 (1889).

Scapania nemorosa Berggren, Musci et Hepaticae Spetzbergenses, Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 13 Nr. 7 S. 97 (1875).

Exsikkat: Berggren, Musci Spetzbergenses exs. Nr. 170.

Zweihäusig. Pflanze bis 10 cm lang und 3,5 mm breit, rötlichgrün, an der Stengelspitze dunkler, oft rotbraun, auf Felsen und deren Detritus in der arktischen Region. Stengel einfach oder mit zahlreichen Sprossen, aufrecht, fast schwarz, nach oben rötlich, spärlich mit Rhizoiden besetzt, häufig mit jungen Trieben, am Rande mit 2—4 Reihen schwarzbrauner, kleiner Zellen. Blätter ziemlich locker gestellt, gleichgroß, bis $^3/_4$ oder $^4/_5$ in zwei ungleichgroße Lappen geteilt, welche beide sehr stark zurückgebogen sind und der Pflanze dadurch ein charakteristisches Aussehen verleihen. Kommissur nur kurz, ± stark gebogen mit breitem, (bis 12 Zellen) gelapptem und grobgezähntem Kielflügel. Oberlappen 1,2 mm lang und 1,6 mm breit, am Stengel etwas herablaufend, breit-oval, nierenförmig, stumpf zugespitzt, ausgezeichnet konvex gewölbt, dem Stengel fest anliegend, weit über ihn hinübergreifend, mit der Spitze den

[1]) spitzbergensis, weil in Spitzbergen zuerst gesammelt.

nächsten Oberlappen berührend, am ganzen Rande dicht und besonders am Grunde grob gezähnt. Unterlappen breit eiförmig, abgestumpft, fast doppelt so groß wie der Oberlappen, 2 mm lang und 1,6 mm breit, sehr stark zurückgekrümmt, dadurch ausgezeichnet konvex, am Stengel wenig herablaufend, ringsherum gezähnt, namentlich am Grunde mit bis 10 Zellen langen, zurückgekrümmten Wimperhaaren besetzt. Zähne gerade oder gekrümmt, einzellreihig, 2—5 Zellen lang, hie und da noch länger. Zellen an der Blattspitze 15—17 $\mu$ diam., rundlich-viereckig, in den Ecken ziemlich stark verdickt, an den Wänden mäßiger, in der Mitte $20 \times 25\,\mu$ diam., am Blattgrunde $20 \times 35\,\mu$ diam., mit gewellten Wandungen und verdickten Ecken. Kutikula papillös oder fast glatt. ♀ Hüllblätter größer und breiter als die anderen Blätter, mit größerem Oberlappen und längeren Zähnen. Perianthium endständig oder durch Weitersprossen seitenständig, hie und da mehrere in Abständen hintereinander, kurz und breit, fast keilförmig, 2 mm lang und 1,5 mm breit, zusammengedrückt, gefaltet, an der Mündung etwas zusammengezogen, abgestutzt, dichter, gröber und länger gezähnt als die Blätter. Gemmen nicht gesehen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese typische Art ist zweifellos am nächsten mit *S. nemorosa* verwandt und vertritt sie gewissermaßen in den arktischen Gebieten. Sie unterscheidet sich von der in Mitteleuropa gemeinen *S. nemorosa* sofort schon durch den ganz anderen Habitus, der durch andere Blattgestalt bedingt ist, durch stärker verdicktes Zellnetz, stark gewölbte und ausgezeichnet nierenförmige Blattoberlappen, sowie durch sehr stark nach abwärts gekrümmte und mit breitem, langgezähnten Flügel versehene Kommissur. *S. nemorosa* besitzt einen rechteckigen bis breit-eiförmigen, kaum merklich konvexen Blattoberlappen. Die Kommissur der Blätter ist hier gerade oder seicht gebogen und zeigt in der Regel nur einen schmalen, ganzrandigen Kielflügel. Die *var. alata* der *S. nemorosa* hat dagegen eine gleichstark gebogene und geflügelte Kommissur, wie *S. spitzbergensis*, unterscheidet sich aber sofort von ihr durch den flachen, rechteckigen Oberlappen und alle die anderen für *S. nemorosa* charakteristischen Merkmale, welche auch einen anderen Habitus bedingen, sowie durch nicht gezähnte Kielflügel. Abbildungen der *S. spitzbergensis* finden sich in meiner Scapania-Monographie auf Taf. 24.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wächst in schwellenden Polstern von 10 cm Höhe oder in niederen Rasen zwischen Felsblöcken oder auf Erde und stellt eine der wenigen typisch-arktischen Lebermoose in engster Umgrenzung des Begriffes dar. Sie hat hier eine zirkumpolare Verbreitung.

**Standorte:** Spitzbergen, an der Smeerenberg-Bai in Menge in 3 Zoll hohen Rasen unter Gneisblöcken (1868 Berggren)! Original! Schweden, Sarekgebirge in Lappland, Pelloreppe in der Alpenregion, an sehr feuchten Felsen (Arnell und Jensen). Sibirien, ohne nähere Standortsangabe im Hb. Jack! Grönland, Ritenbenk (1870 Berggren)! Nugsuak Halbinsel (1896 Peary Expedition)!

## VI. Gruppe: **Compacta.**

Die beiden in dieser Gruppe vereinigten Arten haben gemeinsam fast gleichgroße Ober- und Unterlappen. Dieses Merkmal tritt aber auch vereinzelt in der Aequiloba- und in der Dentata-Undulata-Gruppe auf.

Weiter charakterisiert sich die Compacta-Gruppe durch einhäusigen Blütenstand. Bei einer Art kommt allerdings auch Zweihäusigkeit vor. Die Gemmen sind in der Regel einzellig.

Die Gruppe schließt sich wohl am besten an die Nemorosa-Gruppe an, hat aber über *S. subalpina* auch Verwandtschaft mit der Dentata-Undulata-Gruppe.

**264. Scapania compacta**[1]) (Roth) Dumortier, Rec. d'observat. I S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia compacta Roth, Tent. Fl. Germ. S. 375 (1800).
Plagiochila compacta Montagne und Nees in Nees Naturgesch. eur. Leb. III S. 519 (1838).
Candollea carinata Raddi, Jungermanniogr. Etrusc. (1820) (nach C. Massalongo).
Jungermannia resupinata Hooker, Brit. Jung. tab. 23 (excl. syn. nach Dumortier).
Radula resupinata, Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822) und Syll. Jung. S. 38 (1831).
Martinellia resupinata Lindberg, Musc. scand. S. 6 (1879).
Scapania isoloba Dumortier, Hep. europ. S. 35 (1874) nach Delogne Bull. Soc. Bot. Belgique Bd. 20 S. 143—145 (1881).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 143! 168! 445! 492! (z. T. S. subalpina!)
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. krypt. Vog. Rhen. Nr. 631!
Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 10!
Magnier, Flor. select. exs. Nr. 3686!
Muscinees des environs de Paris, exs. Nr. 176!
Husnot, Hep. Galliae Nr. 26!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 19!
Bourgeau, Plantae Canar. Nr. 300!
C. Massalongo, Hep. It. Venet. exs. Nr. 41!

Zweihäusig, selten einhäusig. Pflanzen 1—2 cm hoch, in gedrängten, rot- oder gelbbraunen, seltener grünen, oft metallisch glänzenden Rasen. Stengel schwarzbraun, aufsteigend, wurzelhaarig,

[1]) compactus = dicht gedrängt, mit Bezug auf die Blätter.

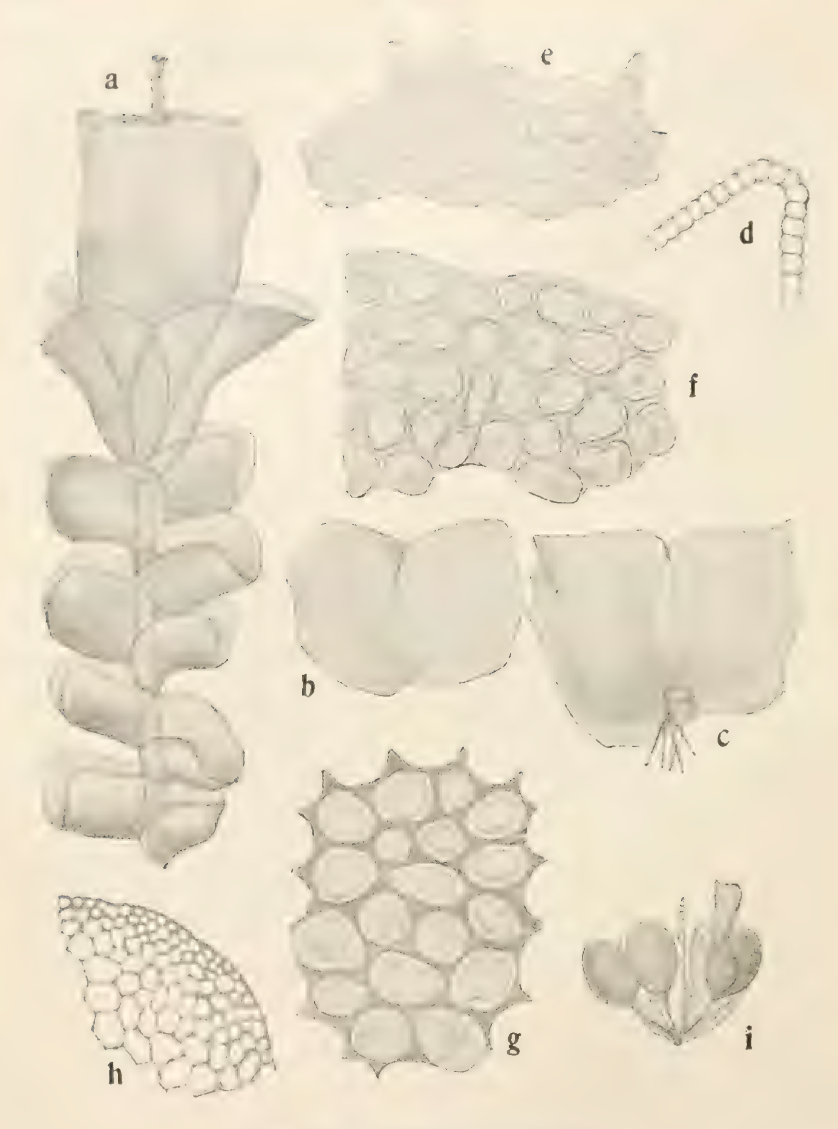



Fig. 149. Scapania compacta.

a Pflanze mit Perianth. Verg. $^{15}/_1$; b und c einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{20}/_1$; d Querschnitt durch den Blattkiel. Verg. $^{130}/_1$; e Zellen an der Perianthmündung, Verg. $^{300}/_1$; f Zellnetz am Blattrande. Verg. $^{300}/_1$; g Zellnetz in der Blattmitte, Verg. $^{300}/_1$; h Stück eines Querschnittes durch den Stengel, Verg. $^{130}/_1$; i Antheridien mit Paraphysen, Verg. $^{40}/_1$.

Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

ästig, am unteren Teile oft mit zerstörten Blättern, am Rande mit 3 Reihen, rotbrauner, 10 μ diam., verdickter Zellen, in der Mitte mit regelmäßig 6eckigen, 20—25 μ diam., in den Ecken schwach verdickten Zellen. Blätter dicht stehend, über den Stengel kaum oder nicht übergreifend, meist nur 1/4 bis 1/3 in zwei fast gleichgroße, gleichgerichtete, vom Stengel abstehende Lappen geteilt, gegen das Stengelende dichter stehend, sonst am ganzen Stengel sehr regelmäßig angeordnet. Oberlappen vom Stengel abstehend, etwas konvex gewölbt durch die nach dem Stengel gebogenen Ränder, so groß wie der Unterlappen, oder nur unbedeutend kleiner, breit-eiförmig bis abgerundet-quadratisch mit einem Spitzchen, am Rande gewöhnlich mit stumpfen, entferntstehenden, einzelligen Zähnchen besetzt, am Stengel nicht herablaufend. Unterlappen in Gestalt wie der Oberlappen, vom Stengel schwach zurückgekrümmt, ganzrandig oder gegen die Spitze spärlich gezähnelt, am Grunde meist zweizellschichtig, am Stengel kurz herablaufend. Kommissur gerade, ohne die geringste Andeutung von Flügelzellen. Blatt selbst an der Umbiegungsstelle nur einzellschichtig. Zellen im ganzen Blatte ziemlich gleichgroß, am Rande abgerundet-quadratisch bis rundlich, 15—18 μ diam., in den Ecken und meist auch etwas an den Wandungen verdickt, in der Blattmitte 20—25 μ diam., mit dreieckig verdickten Ecken, am Blattgrunde rechteckig, dünnwandig, 15×35 μ diam., in den Ecken oft kaum verdickt. Kutikula punktiert rauh bis fast glatt. ♀ Hüllblätter etwas größer, als die übrigen Blätter und etwas stärker gezähnelt. Perianthium plattgedrückt, kurz eiförmig, gegen die Mündung wenig enger, gerade abgestutzt und an der Mündung spärlich, hie und da auch ziemlich stark, gezähnelt. Zellen hier oft sehr klein 8—15 μ diam., sehr stark in den Ecken und Wandungen verdickt, in der Kelchmitte 25 μ diam. mit Eckenverdickungen. Kapsel auf 1 cm langem Stiele. Kapselklappen breit, vielzellschichtig, mit spiraligen Verdickungen in den Zellwänden. Sporen rotbraun, kugelrund, glatt oder mit warzig rauher Oberfläche, 15—20 μ diam. Elateren nicht sehr stark verbogen, 7 μ diam. Antheridien an besonderen Pflanzen, die nicht mit den ♀ Pflanzen zusammenwachsen, und von diesen habituell nicht abweichen, oder selten in den Blattachseln unterhalb der ♀ Blüten, zu 4—7 in den Achseln der Gipfelknospenblätter. Paraphysen zahlreich, haarähnlich, drei-

eckig oder blattartig, oft verbogen. Gemmen an den Blatträndern kugelrund, gelbgrün bis bräunlich, in der Regel einzellig, seltener zweizellig, 18—20 $\mu$ diam. Sporogonreife im Frühjahr.

**var. Biroliana**[1] C. Massalongo, Repert. Ep. Ital. S. 14 (1886).

Synonym: Scapania Biroliana C. Massalongo und Carestia, Epat. d. alp. Penn. S. 320 (1880).

Exsikkaten: Spruce, Hep. Pyren. exs. Nr. 11!

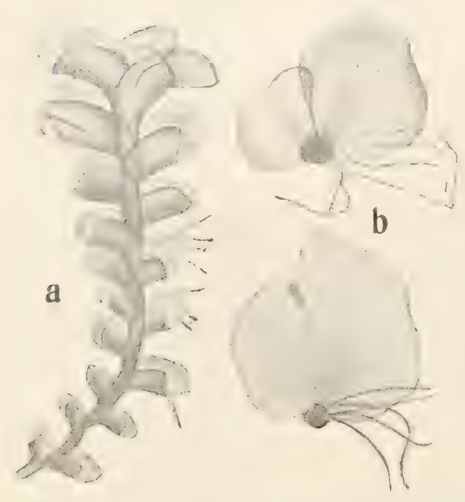



Fig. 150. Scapania compacta var. Biroliana.
a sterile Pflanze, Verg. $^{15}/_1$; b einzelne Blätter ausgebreitet, Verg. $^{25}/_1$.
Nach K. Müller, Scapania-Monographie.

Blätter ungleich zweilappig, gegen die Stengelspitze hin größer. Lappen ganzrandig oder selten gegen die Spitze zu gezähnelt. Oberlappen nur $^1/_3$ kleiner als der Unterlappen, in den Gipfelknospen nahezu gleichgroß. Zellnetz wie beim Typus. Gemmen elliptisch oder birnförmig, zweiteilig, 12×20 $\mu$ diam.

An ähnlichen Stellen, wie die Stammform. Bisher nur selten im südlichen Teile von Europa beobachtet.

---

Daß *S. compacta* mitunter parözisch ist, wurde zuerst von Lindberg (Med. of Soc. pro F. F. fennica 1878) festgestellt und dann auch von Pearson (Hep. Brit. Isles S. 208) angegeben. Auch autözischer Blütenstand kommt vor. Das von mir untersuchte Material war durchweg zweihäusig. Interessant ist deshalb, daß Macvicar neuerdings angibt (Handb. Brit. Hep. S. 355), die Art sei in Großbritannien gewöhnlich einhäusig, während sie auf dem Kontinent in der Regel zweihäusig sei.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. compacta* zeigt außer mit *S. Kaurini* wenig Verwandtschaft, sodaß ihre verwandtschaftliche Stellung nicht leicht anzugeben ist. Mir scheint sie sich an die *Nemorosa*-Gruppe anzugliedern. Dafür spricht die oft habituelle Ähnlichkeit mit *S. nemorosa* oder *S. aspera*. Andererseits steht sie aber wohl auch der *S. subalpina*, also der *Dentata-Undulata*-Gruppe nahe.

Jedenfalls ist sie in allen Fällen leicht zu erkennen im Vergleich zu anderen Scapanien, einmal durch die gleichgroßen und nur bis $^1/_3$ geteilten, über den Stengel nicht hinübergreifenden Blattlappen und dann durch die Umbiegungsstelle

---

[1]) Benannt nach dem italienischen Professor Gio. Biroli.

der Blätter, die nicht gekielt und in allen Fällen stets nur einzellschichtig ist. Jede Andeutung eines Kielknotens oder gar eines Kielflügels fehlt also hier. Dadurch lassen sich *S. subalpina* und *S compacta* stets leicht unterscheiden.

Die *var. Biroliana* ist genau wie der Typus, nur bleibt der Oberlappen um $^1/_3$ kleiner als der Unterlappen. Die kurze Teilung der Blätter und das Fehlen eines Kieles gestatten sie leicht als Form der *S. compacta* zu erkennen.

**Vorkommen und Verbreitung:** *S. compacta* wächst gewöhnlich auf sandig-mooriger Erde, an Rändern von Torfmooren, auf Wegen, Erdhaufen an lichten Stellen, dann aber auch auf Urgesteinfelsen, während sie Kalkfelsen zu meiden scheint.

Sie lebt hauptsächlich in der unteren Bergregion. In höheren Gebirgen, wie z. B. in den Alpenländern kommt sie dagegen nicht oder nur äußerst selten vor.

Im südlichen und westlichen Teil von Europa fehlt sie wohl keinem engeren Gebiete, vor allem ist sie in Frankreich, Belgien und Oberitalien verbreitet.

Von Tunis, Madeira und Teneriffa (30° n. Br.) Korfu und Dalmatien im Süden trifft man sie längs der ganzen atlantischen Küste bis Großbritannien und Norwegen. Hier weist sie im südwestlichen Teil noch zahlreiche Fundorte auf und erreicht ihre Nordgrenze bei 62° 43′ n. Br. In Grönland kommt sie sogar noch bei 65° n. Br. vor.

Übereinstimmend mit dem Fehlen dieser Art in höheren Gebirgen wird sie auch in den Nordländern seltener und scheint ebenso wie dem nördlichen Teile von Norwegen auch in Schweden, Lappland und Finnland ganz zu fehlen. Ihre Ostgrenze liegt nach unseren bisherigen Kenntnissen im Alpenzuge bei Salzburg und in Schlesien.

Wir müssen nach dieser Verbreitung *S. compacta* als eine **atlantische Berglandpflanze** bezeichnen.

Sehr eigenartig ist darnach der ganz außerhalb des Rahmens der hier geschilderten Verbreitung liegende Standort in Grönland, von dem ich selbst Exemplare im Herbar Nees gesehen habe.

**Standorte:** Bei der weiten Verbreitung der Art in Süd- und Westeuropa sind Standortsangaben aus solchen Ländern überflüssig. Ich beschränke mich darum darauf, das mittel- und nordeuropäische Vorkommen durch Mitteilung von Standorten noch näher zu erläutern. Schweiz, Bois des Frères bei Genf (Rome). Wallis, bei Follaterres (Bernet). Tirol, Voldertal bei Innsbruck auf Tonschieferfelsen bei den Knappenlöchern (Leithe); Steinach (Sauter); Lienz, am Klammbrückle (Sauter)! Alpe Montagna Grande di Pergine (Venturi). Um Salzburg (Sauter)! Gottsche und Rbhst. exs. Nr. 492! z. T. Baden, an Granitfelsen im oberen Schwarzatal unterhalb des Schluchsees bei ca. 700 m (1899 K. M.)! Elsaß, an Granitfelsen im oberen Wormsatal, am Weg von Metzeral nach dem Fischboedle c. spor. an mehreren Stellen (1904 K. M.)! Hohneck, Felsen beim Fischboedle (Winter)! Harz, Bodetal an nassen Granitfelsen (Hampe)! (Warnstorf, Loeske)! Georgshöhe über Thale (Loeske). Schlesien, in der Ebene und

Hügelregion zerstreut, in der Bergregion seltener. Isergebirge: Karlstal; Riesengebirge: am unteren Weißwasser; Hirschberg: Sattler, Staugenberg, Prudelberg etc., Charlottenbrunn (nach Limpricht). Im norddeutschen Flachland im Gebiete der Moorheiden verbreitet, so vor allem in der Umgebung von Hamburg (G. und Rbhst. exs. Nr. 143! Bremen, in Holstein und Mecklenburg. Auf ähnlichen Stellen in Oldenburg wurde von Roth die Pflanze zuerst entdeckt (Original). Brandenburg, Oststernberg, Schermeisel (Reinhardt); Luckau, Kemlitzer Heide (nach Warnstorf). Pommern, am Weg von Bublitz nach Carzenburg (1911 Hintze)! Nordfriesische Inseln, Föhr, Amrum, Sylt (Jaap). Bornholm, bei Sandwich und bei Almindingen (1910 Mönkemeyer)! Norwegen, in den Provinzen Smaalenene, Jarlsberg, Nedenaes, Lister und Mandal, Stavanger, Bergenhus und Romsdal. Überall nur vereinzelt (nach Kaalaas). Schweden, Smaland: Jönköping, Tolarp (Arvén)! (Arnell)! Borkeryd, Boarp (Arnell)! Strömsberg (Nordstedt)! Uddevalla: Majoreberg (Larsson)! Finnland, Aland Libyberg (Bommansson)! Grönland (Breutel)!

**var. Biroliana** C. Mass.

Italien, Riva Valsesia bei dem Dorfe La Balma (1861 Carestia)! Original! Nordflanke des Monte rivecchi bei Florenz (1898 Levier)! Sizilien, Wald Castelbuoni in den Nebroden (1889 Lojacono)! Frankreich, Pyrenäen, bei Bagnière-de Luchon, oberhalb des Dorfes Gerde (1847 Spruce)! Hep. Pyren. exs. Nr. 11!

## Scapania Kaurini [1]) Ryan, Bot. Notiser 1889 S. 210—211.

Synonym: Martinellia Kaurini Arnell und Jensen, Moose des Sarekgebietes S. 90 (1907).

Einhäusig. (Parözisch und autözisch!) Pflanze grünlich-braun bis rein grün, in niederen Räschen. Stengel einfach oder verzweigt, niederliegend und aufsteigend, 2—3 cm lang, sehr zerbrechlich, tief schwarz, bis fast zum Gipfel dicht mit kurzen Wurzelhaaren besetzt, am Rande mit 2—3 Reihen kleiner (6 $\mu$), dickwandiger, brauner Zellen, in der Mitte mit wenig verdickten, 20 $\mu$ diam., regelmäßig 6eckigen Zellen. Blätter ziemlich dicht stehend, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ in zwei fast gleichgroße Lappen geteilt, die oft beide nach vorne gebogen sind und so der Pflanze ein abweichendes Aussehen verleihen. Oberlappen rechteckig bis oval, stumpf gespitzt, auf dem Stengel konvex gewölbt aufliegend oder nach vorn abstehend, ganzrandig, über den Stengel kaum übergreifend, daran kurz herablaufend. Unterlappen eiförmig, stumpf zugespitzt, so groß wie der Oberlappen oder wenig größer, ganzrandig oder gegen die Spitze durch einige vorspringende Zellen gekerbt, am Stengel nicht herablaufend, nach vorn gebogen, sodaß die Stengelrückseite dachziegelartig glatt und konkav aussieht. Kommissur gerade, an den obersten Blättern hie und da schwach gebogen, mit mehrere Zellen dickem Kiel, ohne Flügelzellen. Zellen im ganzen Blatt fast gleichgroß,

[1]) Benannt nach Pastor Chr. Kaurin, einem bedeutenden nordischen Moosforscher.

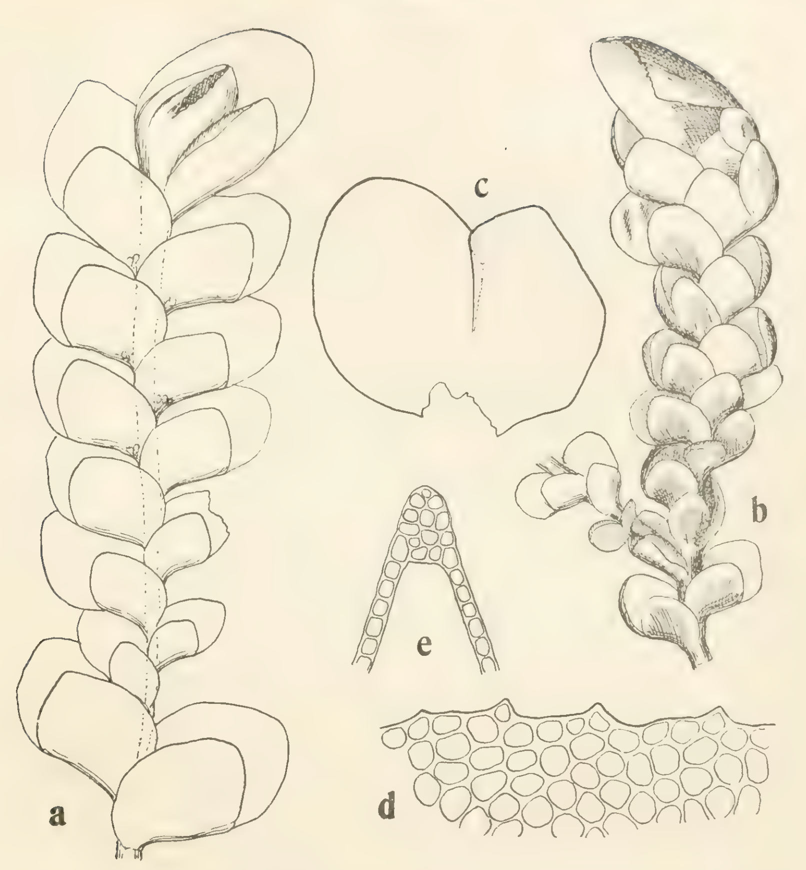



Fig. 151. Scapania Kaurini.

a Pflanze mit Perianth und Antheridien, Verg. $^{16}/_1$; b ältere Pflanze mit Perianth, Verg. $^{12}/_1$; c Blatt ausgebreitet, Verg. $^{24}/_1$; d Blattrandzellen, Verg. $^{240}/_1$; e Querschnitt durch den Blattkiel, Verg. $^{110}/_1$.

an der Blattspitze gewöhnlich rundlich, seltener quadratisch, in den Ecken stark verdickt, 15 $\mu$ diam., in der Blattmitte oval, 15×20 $\mu$ diam., in den Ecken verdickt, an dem Blattgrunde 20×30 $\mu$ diam., mit Eckenverdickungen, am Rande des Blattgrundes gewöhnlich nur 10 $\mu$ diam. Kutikula durch zahlreiche kleine Papillen warzig rauh. Perianthium meist in der Gabelung zweier Sprosse stehend, $^1/_2$—$^1/_3$ von den Hüllblättern umgeben, flachgedrückt, gegen die Mündung 3—5 faltig, an der Mündung abgestutzt, ausgefressen-gezähnelt. Zellen hier quadratisch 10 $\mu$ diam., mit schwach verdickten Wandungen und Ecken, in der Perianthmitte oval, 20×25 $\mu$ diam., in den Ecken verdickt. Kapsel auf 4—5 mm langem Stiele. Sporen braungrün, dicht warzig rauh, 17—22 $\mu$ diam. Elateren braun zweispierig, 7 $\mu$ diam., 120 $\mu$ lang. ♂ Blüten

an Sprossen, die am Grunde des Perianths entspringen (autözisch) oder unmittelbar unter dem Perianth (parözisch). Antheridien zu mehreren, lang gestielt, eiförmig, 90×145 μ diam., bräunlich, mit lanzettförmigen Paraphysen vermengt. Gemmen klein, einzellig, oval, gelbbraun. Sporogonreife im Juli.

**Unterscheidungsmerkmale:** *S. Kaurini* zeigt zweifellos mit *S. compacta* die nächste Verwandtschaft, ist aber von dieser wie von allen übrigen Scapanien leicht zu unterscheiden durch den stets einhäusigen Blütenstand, der sich gewöhnlich anstandslos nachweisen läßt, da die Überreste der Antheridien noch lange Zeit in den Blattachseln aufzufinden sind.

Ferner sind die nach vorn gerichteten Blattlappen, vor allem auch Unterlappen, für die Art sehr charakteristisch. Manche Pflanzen erscheinen deshalb völlig einseitswendig. Wir finden vorwärts gerichtete Unterlappen zwar noch bei anderen Scapanien *(S. curta, S. calcicola)*, selten aber so ausgeprägt.

Massalongo stellt (in Spec. ital. gener. Scapania S. 4) *S. Kaurini* in eine besondere Gruppe, der alle übrigen Scapanien gegenübergestellt werden und begründet diese Sonderstellung durch den Blütenstand und die genannte Blattrichtung. Da aber auch *S. compacta* gelegentlich einhäusig ist und vorwärts gerichtete Blätter auch bei anderen Scapanien vorkommen, scheint mir diese Stellung unberechtigt, zumal dadurch ihre nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu *S. compacta* nicht zum Ausdruck kommen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese seltene Pflanze lebt auf feuchten Felsen oder auf Felsdetritus, in Felsspalten etc., wie es scheint nur in alpinen Lagen und auf Urgesteinfelsen. Da das Moos bisher nur aus Skandinavien und aus Grönland bekannt wurde, müssen wir es für eine arktische Art halten.

**Standorte:** Norwegen, auf dem Gipfel des Nystuhöen 1765 m im Dovrefjeld, auf feuchter Erde zwischen Felsen und in feuchten Felsspalten (25. Juli 1889 Kaurin und Ryan)! Original! Tromsö amt, Bardotal Storfjeld, in der alpinen Region (1891 Arnell)! Lappland, Sarekgebirge, Pelloreppe, Alpenregion (1902 Arnell und Jensen)! Katoktjakko (Arnell und Jensen). Grönland, Ritenbenk mit S. spitzbergensis (1870 Berggren)! Diesen Standort konnte ich erst während der Durchsicht dieses Bogens nachweisen. Darnach ist auf S. 376 *S. Kaurini* unter den europäischen Endemismen zu streichen.

---

# VII. Gruppe: **Planifolia.**

Während alle anderen, in dieser Arbeit aufgestellten Gruppen in einander übergehen und daher mit Worten sehr schwer zu charakterisieren sind, ist die nur aus drei Arten gebildete Gruppe *Planifolia* sehr leicht von den übrigen zu unterscheiden. Massalongo hat ihr auch (Spec. ital. gen. *Scap.*) einen höheren Rang gegeben

und sie den übrigen europäischen *Scapanien* (exclus. *Scap. Kaurini.*) gegenüber gestellt.

Den hierher gehörenden Arten fehlt durchweg eine Kommissur, da die Blattlappen bis zum Stengel geteilt sind, sodaß der Stengel 4reihig beblättert erscheint. Eine Art, *S. planifolia*, ist in den verschiedensten Erdteilen gefunden worden, während *S. nimbosa* und die exotische *S. secunda* an ein kleines Gebiet gebunden sind.

Alle Arten sind nur steril bekannt und auch Gemmen sind bei ihnen unbekannt. Über die Fortpflanzung weiß man darum nichts.

Mit den übrigen europäischen Scapanien zeigen die Arten dieser Gruppe keine Verwandtschaft, wohl aber mit *S. ferruginea, S. orientalis* und *S. nepalensis,* die alle drei nur aus dem Himalaya bekannt sind. In meiner *Scapania*-Monographie habe ich diese 3 Arten der nicht zusammengedrückten, schwach gefalteten Perianthien wegen zum Subgenus *Plicaticalyx* gestellt, während sie Stephani neuerdings bei *Diplophyllum* einreiht, wohin sie zweifellos nicht gehören. Ob die Gruppe Planifolia vielleicht auch in das Subgenus *Plicaticalyx* gehört, läßt sich nicht entscheiden, da alle Arten nur ohne Perianthien bekannt sind.

**Scapania planifolia**[1]) (Hooker) Dumortier, Recueil d'observ. I S. 14 (1835).

Synonyme: Jungermannia planifolia, Hooker, Brit. Jung. fasc. 17 tab. 67 (1814).
Radula planifolia Dumortier, Syll. Jungerm. S. 14 (1831).
Plagiochila planifolia Montagne und Nees in Nees, Naturgesch. der europ. Leberm. III p. 523 (1838).
Jungermannia nemorosa β planifolia Lindenberg, Syn. Hepaticarum S. 52 (1844).
Jungermannia ornithopodioides Dillenius und Withering in Withering Botanical Arrang. vol. II S. 695 (1776) nach Pearson.
Scapania ornithopodioides (Dill. und With.) Pearson, Hep. Brit. Isl. S. 219 (1900).
Scapania Hartlessii K. Müller, Bhft. Botan. Centralbl. 1902. Hep. Indiae orient. curante Gollan lectae.
Scapania Baldwini Stephani, n. sp. msc.

Exsikkaten: Carrington und Pearson, Brit. Hep. exs. Nr. 162! 229!

---

[1]) planifolius = flachblätterig.

Blütenstand unbekannt. Pflanze in rotbraunen bis purpurroten, metallisch glänzenden Rasen von sehr charakteristischem Habitus, an Felsen der Küsten Norwegens und Großbritanniens. Stengel bis 10 cm lang, selten bis 20 cm, einfach, schwarz, unten fast entblättert, oder doch mit abgestorbenen Blättern, oben rotbraun, sehr regelmäßig beblättert, am Rande mit 4–5 Reihen dickwandiger, kleiner, dunkelbrauner Zellen, meist ohne Rhizoiden. Blätter decken sich an der Stengelspitze mit den Rändern, alle bis zum Grunde in zwei ungleichgroße und verschieden gerichtete Lappen geteilt, sodaß der Stengel vierreihig beblättert erscheint. Kommissur nicht vorhanden. Oberlappen etwas konvex, dem Stengel anliegend und ihm fast parallel gerichtet, rundlich bis eiförmig, länger als breit, zugespitzt, den Stengel ½ umfassend, mit dem Rande weit übergreifend, am Rande entfernt gewimpert, am Grunde gelappt, reichlich gewimpert. Unterlappen 2—3 mal so groß, eiförmig, zugespitzt, vom Stengel fast rechtwinkelig seitlich abstehend, etwas zurückgebogen, aber nicht konvex, ringsherum, besonders aber an dem den Stengel ½ umfassenden und daran mit breitem Saum ein kurzes Stück herablaufenden Grunde entfernt gewimpert. Zähne 1—2 Zellen breit und 1—2 Zellen lang, hie und da bis 35 $\mu$ lang. Zellen an der Blattspitze sternförmig, mit knotig verdickten gelben Wänden und Ecken, getüpfelt, 10—15 $\mu$ diam., in der Blattmitte mit stark verdickten Ecken und Wandungen, 17 $\mu$ diam., am Blattgrunde 12×24—16×28 $\mu$ diam., hauptsächlich in den Ecken knotig-dreieckig verdickt. Kutikula warzig rauh oder völlig glatt. Perianth und Gemmen unbekannt.

**fo. integrifolia** K. M. Scapania-Monographie S. 289 (1905).

Unterscheidet sich von der gewöhnlichen Form nur durch fast ganzrandige Blattlappen. An gleichen Stellen, wie diese.

**Unterscheidungsmerkmale**: Von allen Scapanien leicht zu unterscheiden, durch die bis zum Grunde geteilten Blätter, deren Lappen in ganz verschiedenen Richtungen stehen. Die Achse des Oberlappens ist dem Stengel parallel, die des Unterlappens fast senkrecht dazu gestellt. Auch sonst durch verschiedene Merkmale ausgezeichnet. Abgebildet ist die Art in meiner Scapania-Monographie auf Taf. 43.

**Vorkommen und Verbreitung**: Wächst auf Erde oder an Felsen in feuchten, schattigen Nordlagen, an Abhängen, zwischen Gesteinstrümmern etc., gewöhnlich zwischen anderen Moosen, häufig z. B. mit *Pleurozia purpurea*, *Anastrophyllum Donianum*, *Schisma aduncum*, *Anastrepta orcadensis*, Hypnaceen etc., zuweilen auch in reinen, rotbraunen, metallisch schimmernden, tiefen Rasen.

Sie steigt vom Meeresspiegel bis 700 m hoch und wurde in Europa nur in Großbritannien bis zu den Fär Öers im Norden und an der norwegischen Küste bis 63° n. Br. gefunden.

Was Hübener in seiner Hepaticologia Germanica S. 228 als *Jg. planifolia* bezeichnet, ist sowohl nach der Beschreibung wie nach den Exemplaren im Hb. Nees unsere *S. dentata*.

Außer diesem Verbreitungsgebiet ist die äußerst charakteristische und nicht leicht zu übersehende Pflanze noch bekannt geworden aus dem Himalaya und aus Hawaii, also aus Gebieten, die wohl kaum weiter auseinanderliegend gedacht werden können. Ich habe schon in meiner Scapania-Monographie darauf hingewiesen, daß die Exemplare von diesen abseits liegenden Fundorten sicher zu *S. planifolia* gehören und nicht etwa eigene Arten darstellen.

In Nordeuropa wächst diese Art in den unteren Lagen bei einer Durchschnittsjahrestemperatur von etwa 8°. Im Himalaya und in Hawaii wächst sie jedoch nur im hohen Gebirge und zwar im Himalaya bei 3000 m, in Hawaii bei 1900 m, sodaß auch im Himalaya die Jahrestemperatur sich mit der in Europa decken und die des Standortes in Hawaii nicht viel höher liegen wird.

Nach der Verbreitung der *S. planifolia* zu schließen, haben wir es mit einer uralten Pflanze zu tun, die wir als ein Relikt früherer Vegetationsverhältnisse auffassen müssen. Trotz ihrer langen Trennung haben sich die Pflanzen nicht mehr in verschiedener Richtung entwickelt, was ebenfalls für ihr Alter spricht. — Es gibt noch einige Lebermoose, welche in Nordeuropa und in Ostindien vorkommen. *Pleurozia purpurea*, in Norwegen eine Begleitpflanze der *S. planifolia*, wurde auch im Himalaya und auf Hawaii gefunden.

**Standorte**: Irland, in den Provinzen South Kerry und West Mayo (nach Macvicar). England, Ben Voirlich, Loch Lomond (Gomlie). Head of Loch Avon, Sutherlandshire (1856 A. Croall) Carr. und Pears. exs. Nr. 162! On wet subalpine rocks, near Borrowdale, Cumberland (1890 Carrington und Pearson) Carr. und Pears. exs. Nr. 229! Ben Voirlich, Dumbartonshire (Gomlie)! Schottland in den Provinzen Mid Perth (selten), Mid E. Highlands, S. Aberdeen, Ben a Bourd und Ben Mac Dhui (1812 Don) Original, N. E. Highlands, West-Highlands (ziemlich häufig bei 500—700 m), Inner Hebrides und Lower N. Highlands (nach Macvicar). Fär Öers, Stromö, selten (Jensen)! Norwegen, an zahlreichen Stellen längs der Küste in den Provinzen Stavanger, Süd und Nord Bergenhus und Romsdal, hier erreicht sie bei 62° 56′ n. Br. ihre Nordgrenze! Ostindien, Bhutan, Jongsa bei 3000 m (Griffith)! Darjeeling Distr. (Brit. Sikkim) Toomling 3000 m (1901 A. C. Hartless)! Original der *S. Hartlessii*! Hawaii: West-Maui 1900 m (1875 Baldwin)! Original der *S. Baldwini!*

**var. integrifolia** K. M.

Norwegen: Bergen (1896 Jörgensen).

**Scapania nimbosa**[1] Taylor in Lehmann Pug. Plant. S. 6 (1844) und Trans. Bot. Soc. of Edinburgh II S. 115 (1846).

Nur steril bekannt. Pflanze 3—10 cm hoch und 7—8 mm breit, bronzefarbig, einzeln zwischen Moosen oder in lockeren Rasen, habituell der *S. planifolia* ähnlich. Stengel einfach, gegen die Spitze zu hie und da verzweigt, braun, fast ohne Rhizoiden, am Rande mit 3—5 Reihen kleiner, ver-

[1]) nimbosus = dem Sturm und Regen ausgesetzt.

dickter, brauner Zellen, in der Mitte mit sehr dünnwandigen, hellen, weit größeren Zellen. Blätter ziemlich dicht stehend, gerade abstehend oder zurückgekrümmt, gegen die Stengelspitze zu mit den Rändern übereinander greifend, bis zum Grunde in zwei fast gleichgroße Lappen geteilt, welche am Rande entfernt dornig gezähnt sind. Oberlappen eiförmig oder oval, konvex, mit dem oberen Teile sparrig vom Stengel abgebogen, daran nicht herablaufend, sehr weit über den Stengel übergreifend. Unterlappen von gleicher Gestalt, wie der Oberlappen, kaum größer, stark zurückgebogen, nicht herablaufend. Kommissur fehlt fast völlig, da die Blätter nahezu bis zum Stengel geteilt sind. Zellen am Blattrand rundlich, mit stark verdickten Ecken und Wandungen, 10—12 $\mu$ diam., in der Blattmitte durch regelmäßige, knotige Eckenverdickungen sternförmig, 15—20 $\mu$ diam., am Blattgrunde oval, mit deutlich dreieckig verdickten Ecken, $10 \times 30\,\mu$ diam. Zähne entfernt stehend, 75—100 $\mu$ lang und 12 $\mu$ breit, 1—2zellig, am Grunde dreieckig. Kutikula mit deutlichen Wärzchen besetzt.

Auffallenderweise wurden an dieser leicht zu erkennenden Art keinerlei Organe zur Verbreitung beobachtet. Sie kommt auf der ganzen Erde nur in Großbritannien vor und läßt sich von allen übrigen Scapanien durch Größe, bis zum Grunde in gleichgroße, lang-dornig gezähnte Lappen, geteilte Blätter etc. leicht unterscheiden. Eine Abbildung findet man auf Taf. 44 meiner Scapania-Monographie.

**Vorkommen:** Bildet große, aufrechte, rotbraune Rasen an feuchten Felsen, häufig in Gesellschaft von *S. planifolia*, *Jamesoniella Carringtoni*, *Anastrepta orcadensis*, *Pleuroschisma tricrenatum*, *Mastigophora Woodsii* etc. Sie wächst nur auf der Westseite von Großbritannien, gewöhnlich in einer Höhe von 500—800 m. Da das Moos auch hier selten vorkommt, gehört es zu den größten Seltenheiten. Vermutlich stellt es ebenso wie *S. planifolia* u. a. ein Relikt aus früheren Epochen dar.

**Standorte:** Irland, South Kerry Mt. Brandon (Taylor) Original (Mitten)! Achill Island (nach Macvicar). England, Wales (nach Macvicar). Schottland, auf der Westseite der Provinzen Highlands an mehreren Stellen (nach Macvicar)!

---

## Literatur zur Gattung Scapania.


Arnell, Dr. H. W., Lebermoosstudien im nördlichen Norwegen. Jönköping 1892.

—, Zur Moosflora des Lenatales. Arkiv f. Bot. Stockholm. Bd. 13 Nr. 2 (1913). Enthält Beschreibung und Abbildung der S. Simmonsii.

Arnell und Jensen, Die Moose des Sarekgebietes in Hamberg, Naturw. Unters. des Sarekgebietes Bd. III. 1907.

Bernet, Dr. H., Catalogue des Hepatiques du Sud-Ouest de la Suisse et de la Haute Savoie. Genève 1888.

Bryhn, Dr., Scapania crassiretis n. sp. Revue bryol. 1892 Nr. 1, S. 7.

—, Scapania crassiretis, Nyt. Mag. f. Naturvidenskaberne, Bd. 33. 1892. Christiania.

Casares Gil, A., Nota sobre la Scapania Casaresana St. y las Scapanias españolos Rev. r. Ac. Cienc. Madrid. VIII. S. 670—672 1 fig. (1910).

De Notaris, Appunti per un nuovo censimento delle epatiche italiane. Mem. Acc. Torr. ser. II, XVIII, S. 457—498 et tom. XXII, S. 353—889. Torino 1859 et 1865.

Douin, Note sur le genre Scapania. Revue bryolog. 1901, Nr. 3, tab. II.

—, Hépatiques nouvelles pour la France. Revue bryolog. 1905 S. 47—51. Bemerkungen zu Scap. calcicola und Scap. obliqua.

Evans, Notes on New England Hepaticae V. Rhodora 1907. Bd. 9 S. 71—72. Bemerkungen zu S. apiculata.

Goebel, K., Archegoniatenstudien. „Flora" Bd. 76 und 77. 1892—1893.

Kaalaas, B., De distributione Hepaticarum in Norvegia. Levermosernes udbredelse i Norge etc. Christiania 1893. Sep. aus Nyt Magaz. for Naturvid. XXXIII, I—V.

—, Beiträge zur Lebermoosflora Norwegens. Vidensk. Selskab. Skrift Nr. 9. Christiania 1898.

—, Untersuchungen über die Bryophyten in Romsdals Amt. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1910 Nr. 7. (Enthält Beschreibung und Bemerkungen zur *S. Oakesii.*)

Lindberg, S. O., Distinctio Scapaniae apiculatae a Scap. carintiaca. Revue bryolog. 1880. S. 77—78.

Lindberg und Arnell, Musci Asiae borealis. Königl. Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar Bd. 23 Nr. 5. Stockholm 1889.

Macvicar, The Students Handbook of Brit. Hep. London 1912. S. 352—384 enthält die Gattung Scapania.

Massalongo, C., Repertorio della Epaticologia Italica. Ann. dell' Ist. bot. di Roma. Vol. II fasc. 2. 1886.

—, Osservazioni critiche sulle specie e varietà di epatiche Italiane, create dal De Notaris. Annuario dell R. Ist. bot. di Roma. Vol. III fasc. 2. 1888.

—, Le specie italiane del genere Scapania. Malpighia anno XVI. Vol. XVI. 1903.

Massalongo et Carestia, Epatiche delle alpi Pennine. Nuov. Giorn. Bot. Ital. Vol. XII. Nr. 4. 1880.

Müller, K., Vorläufige Bemerkungen zu einer Monographie der europäischen Scapania-Arten. Bot. Centralbl. Bd. 82. 1900.

—, Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung Scapania Dum. Bulletin de l'Herb. Boiss. sec. série Nr. 6. 1901.

—, Scapaniae Indiae orientalis, curante cl. Gollan annis 1900 et 1901 lectae. Bot. Centralblatt 1902.

—, Neue und kritische Lebermoose. Bulletin d. l'Herb. Boiss. 1903. Nr. 1.

Müller, K., *Scapania Massalongii* C. Müll. n. sp. und ihre nächsten Verwandten. Beiheft z. Bot. Centralbl. Bd. XI, Hft. I. 1901.

—, Über die im Jahre 1900 in Baden gesammelten Lebermoose. Bot. Centralbl. 1901.

—, Monographie der Lebermoosgattung Scapania. Nova Acta Leop. Carol. Bd. 83. 312 Seiten, 52 Tafeln. Halle 1905.

Nees von Esenbeck, Naturgeschichte der europäischen Lebermoose. Berlin 1833—1838.

Pearson, H. W. Scapania planifolia (Hook). Journ. of Bot. 1890 S. 219.

—, A new British Hepatic. Journ. of Bot. 1891. Tab. 329 (S. aspera).

—, Hepat. of the Brit. Isles. London 1900.

Ryan, Scapania Kaurini n. sp. Botan. Notiser 1889. S. 210.

Schiffner, Bryologische Fragmente in Oest. Bot. Zeitschr. Nr. 15: Über extraflorale Archegonien bei einem Lebermoos (1904). Nr. 17: Über Keimkörnerbildung an Perianthien (1904). Nr. 22: S. obliqua und ihre Auffindung in Mitteleuropa (1905). Nr. 40: Über Scapania calcicola (1907). Nr. 49: S. obscura, ein neuer Bürger der Flora Mitteleuropas (1908).

Warnstorf, C., Leber- und Torfmoose in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg 1. S. 166—174. Berlin 1902.

---

## e)[1] Pleurozioideae (Schiffner 1893).

Benannt nach der einzigen Gattung *Pleurozia.*

Die Familie ist die artenärmste aller Jungermanniaceen-Familien. Sie wurde früher zu den Lepidozieen und dann erstmals von Lindberg in die Nähe von *Madotheca* gestellt. (Frullanieae im Sinne Lindbergs.)

Durch Abgliederung der Gattung und Einreihung in eine besondere Familie, sollen die abweichenden vegetativen Merkmale besser hervorgehoben werden.

Daß die Familie mit den Raduloideen oder Madothecoideen eine nähere Verwandtschaft hat, kann man nicht annehmen. Ihre Stellung hinter den Scapanioideen und vor die Raduloideen soll also verwandtschaftliche Beziehungen mit jenen Familien nicht andeuten.

[1]) Siehe Familien-Übersicht der Jungermanniaceae auf S. 403 der 1. Abteilung.

Von allen übrigen bisher genauer untersuchten Jungermanniaceen weicht sie durch eine zweischneidige Scheitelzelle am Stengelscheitel ab, worauf Goebel zuerst hingewiesen hat. Unterblätter werden also nicht gebildet, sondern nur Seitenblätter.

Erwähnenswert ist auch die Art der Verzweigung und die Entstehungsweise der ♂ und ♀ Geschlechtsäste. Alle diese Äste entspringen in der Höhlung eines Oberlappens und wurden bisher als in der Achsel dieser entspringend von den Autoren angegeben, was aber nur scheinbar zutrifft, denn der z. B. auf der linken Stengelseite entspringende Ast gehört zu dem Segment, welches das auf der rechten Stengelseite stehende Blatt hervorbrachte. Der Ast wird aus einem Teil der vorderen Segmenthälfte einer Blattanlage gebildet; er steht darum immer am vorderen Rande des Blattoberlappens, und da dieser weit über den Stengel übergreift, auf der entgegengesetzten Stengelseite (Fig. 152 l auf S. 529). Auf dem Querschnitt durch den Sproßscheitel in Fig. 152 k ist das starke Übergreifen der Oberlappen schon deutlich zu erkennen.

Abweichend ist die Familie auch durch die merkwürdige Umbildung eines Teils der Blätter zu geschlossenen Säcken, deren Eingangsöffnung bei mehreren Arten durch einen sinnreichen Klappenverschluß verschlossen werden kann.

Durch diese Umwandlung des Blattes zu einem bestimmten biologischen Zweck, ist seine ursprüngliche Form völlig verändert worden. Wir finden diese aber auffallenderweise an den Seitenästen, und zwar zeigen 2—3 Blätter am Grunde der Äste keinerlei Umwandlung zu Säcken, während alle übrigen sie besitzen. Der Übergang der einen Blattform in die andere ist unvermittelt. Das ursprüngliche Blatt ist kugelschalig, um $^1/_2$ breiter als lang und ganzrandig oder kurz 2teilig. Eine ähnliche Blattform, nur länger als breit, weist auch die exotische *P. paradoxa* auf, der die Blattsäcke völlig fehlen.

Der Blattsack auf der Unterseite der Pflanzen wird sehr frühzeitig angelegt. Er ist nicht, wie man annehmen könnte, mit dem Unterlappen anderer Jungermannien identisch, denn es wird nur ein Teil der Segmenthälfte zur Bildung des Blattsacks verwendet, wie man auf Fig. 152 k ersehen kann. Durch einen Auswuchs auf der Oberseite wird dann der Sack geschlossen.

Die Blattsäcke selbst sind bei den einzelnen Arten verschieden ausgebildet und ihr Verschluß ist ebenfalls wechselnd. (Näheres über die Funktion der Verschlußklappen und über die biologische Bedeutung der Blattsäcke vergl. S. 528.)

Der Sporophyt, der für die Aufstellung der Jungermanniaceen-Familien keine besonders auffallende Unterschiede abgibt, zeigt auch hier nur wenige Unterscheidungsmerkmale. Der Kapselstiel wird aus zahlreichen, ziemlich gleichartigen Zellen gebildet, ähnlich wie bei den *Scapanioideen.* Die Sporogonwand ist sehr dickwandig, ähnlich wie bei *Trichocolea, Plagiochila* etc., und unterscheidet sich dadurch von den Raduloideen, Madothecoideen und der ganzen Untergruppe *Jubuleae.* Während aber bei den meisten Jungermannien das Sporogon in 4 regelmäßige Klappen aufreißt, ist das Aufspringen bei den Pleurozioideen unregelmäßig und erinnert etwas an die Madothecoideen.

Eine Eigentümlichkeit mancher Pleurozien (aber nicht der einzigen europäischen Art) sind sog. Röhrenorgane, die wie die Perianthien an kurzen Seitenästen entstehen und eine zylindrische oder schwach aufgeblasene Form, sowie ganzrandige Mündung besitzen. Sie enthalten im Inneren keine Archegone. Goebel hält sie für Wasserbehälter.

## Gattung **Pleurozia.**

Dumortier, Rec. d'observat. S. 15 (1835).

Name von *πλεῦρα* (pleura) = Seite und *ὄζος* (ozos) = Knospe, wegen der seitlichen Stellung der Infloreszenzen.

Synonym: Physiotium Nees, Naturg. Bd. III S. 75 (1838).

Stattliche, meist purpurn gefärbte Polster-Moose. Stengel entspringt einem rhizomartigen, verzweigten Stamm, aus stark verdickten Zellen aufgebaut, starr, ohne Rhizoiden. Verzweigung seitlich und etwas gegen die Stengeloberseite gerichtet. (Vergl. S. 525). Blätter decken sich oberschlächtig, in zwei verschieden gestaltete Lappen geteilt. Oberlappen breit-eiförmig, über den Stengel übergreifend, zurückgebogen; bei der europäischen Art kurz zweilappig. Unterlappen viel kleiner, in Gestalt eines geschlossenen Sackes mit eigentümlicher Verschlußklappe. An den Seitenästen weisen die untersten Blätter keine

sackartigen Unterlappen auf. **Unterblätter fehlen.** ♀ **Infloreszenz**[1] an kurzen seitlichen Ästchen. Hüllblätter in mehreren, an Größe rasch zunehmenden Paaren, das **Perianth scheidenartig umfassend**, ausgebreitet oval, der **Unterlappen nicht zu einem Sack umgebildet. Perianth** tief 3faltig, **spindelförmig**, von der Hülle im unteren Teil dicht umschlossen, an der **Mündung reichlich mit fransigen oder geweihartigen Zähnen. Kapsel** oval, gelb, in 4 **unregelmäßige Klappen einreißend, derbwandig**, 175 μ dick, 8zellschichtig, die äußerste Schicht aus größeren Zellen, alle mit Verdickungen, die Innenschichten mit netzartig verlaufenden Verdickungsbändern. **Sporen** warzig. **Elateren** zweispirig. **Kapselstiel** fleischig aus ziemlich gleichgroßen Zellen aufgebaut, im Querschnitt etwa 10 Zellen breit. ♂ **Infloreszenz** in Form **kleiner, ährenförmiger Seitenästchen** aus 3—8 Blattpaaren, z. T. im **Blattoberlappen ganz versteckt** und erst nach dessen Entfernung sichtbar, zurückgebogen. ♂ Hüllblätter tief geteilt, Oberlappen dreieckig, am Grunde gehöhlt, Unterlappen ohne Blattohr, rechteckig, kurz zweiteilig. **Antheridien** einzeln. **Gemmen** unbekannt.

Diese biologisch vielleicht interessanteste aller Jungermanniaceen-Gattungen wurde vor allem durch Jack systematisch und durch Goebel morphologisch und biologisch genauer untersucht, doch sind auch jetzt manche entwickelungsgeschichtliche und biologische Fragen noch nicht hinreichend geklärt.

Die Gattung umfaßt nach Jack nur 10 Arten, die alle in den Tropen meistens auf Baumästen vorkommen. Nur eine ist außerdem an der atlantischen Küste Nordeuropas bekannt.

---

Die Gestaltung der Blattsäcke auf der Stengelunterseite ist so interessant, daß ich darauf hier kurz eingehen will, unter besonderer Berücksichtigung von *P. purpurea.*

Die Blattsäcke sind eiförmig und der Länge nach eingedrückt. Auf der dem Stengel und Oberlappen zugekehrten Seite sind sie mit dem Oberlappen verwachsen (Fig. 152e, bei o ist die Stelle, an der der Oberlappen abgerissen ist) und zeigen hier in einer ohrmuschelförmigen, durch eigentümliche Einrollung der Blattfläche gebildeten Vertiefung, die einzige Eingangsöffnung in den Sack. Diese Öffnung geht durch einen pferdefußartigen Kanal, der an seinem Ende durch eine gut darauf passende, fast kreisrunde Klappe verschlossen ist (Fig. 152f, bei m das pferdefußartige Widerlager, k die Klappe, der Pfeil zeigt den Eingang durch die Verschlußvorrichtung an). Bemerkenswert ist an diesem komplizierten Ver-

---

[1]) Die Beschreibung der ♀ Infloreszenz und des Sporophyts ist nach *P. gigantea* angefertigt, da von der europ. Art nur unentwickelte ♀ Infloreszenzen bisher bekannt wurden.

schlußapparat, daß er durchweg aus einzellschichtiger Blattfläche gebildet wird!

Die ausgebildete Verschlußklappe (Fig. 152g) besteht aus hyalinen Zellen, die zum Unterschied von dem übrigen Blattzellnetz keine knotigen Eckenverdickungen aufweisen. Die Klappe selbst wächst mit zweischneidiger Scheitelzelle, wie auf der Figur g ohne weiteres zu erkennen ist. Die Scheitelzelle (o) selbst kann sich später auch aufteilen. Der Klappenrand ist äußerst zartwandig und kann infolgedessen dem Widerlager luftdicht anliegen. Der unterste Teil der Klappe zeigt nicht wie der übrige isodiametrische Zellen, sondern 3–5 Reihen trapezförmige, die senkrecht zur Längsachse der Klappe gestreckt sind.

Wenn die Pflanze trocken wird, schrumpfen diese Zellen zusammen, die Klappe biegt sich dadurch von dem Widerlager ab und der Eingang in den Blattsack ist dann geöffnet. Diese Zellen wirken also als Gelenk für die Klappe.

Neben *Pleurozia* besitzt unter den Lebermoosen nur noch die tropische Lejeuneaceen-Gattung *Colura* ähnlich komplizierten Klappenverschluß an den Blattsäcken.

Über die biologische Bedeutung der Blattsäcke sind die Ansichten noch geteilt. Die Ähnlichkeit derselben mit den *Utricularia*-Blasen hat früher allgemein die Ansicht aufkommen lassen, es handle sich auch bei *Pleurozia* um Vorrichtungen zum Fangen kleiner Tiere, die in den Säcken eingeschlossen sterben und dem Moose als Nahrung dienen (Spruce, Stephani, Zelinka u. a.).

Goebel hat dagegen eine hiervon abweichende Auffassung über den Wert der Säcke; er sieht sie als Vorrichtung zum Festhalten von Wasser an und nennt sie darum „Wassersäcke". Daß eine Vorrichtung zur Wasseraufnahme für die Pleurozien von Wert sein wird, erkennt man besonders an den exotischen Arten, die z. T. auf Baumästen leben, wo sie nur zeitweise Wasser erhalten.

Nach Goebel füllen sich die Säcke bei Regen mit Wasser und da die Klappe in feuchten Blättern geschlossen bleibt, wird die Wasserverdunstung, die dann nur durch die Wandung der Säcke erfolgen kann, gering sein, zumal die Säcke auf der Unterseite der Pflanze stehen.

---

Fig. 152. Pleurozia purpurea.

a Stück der Pflanze von vorn, b von hinten gesehen, Verg. $^{10}/_1$; c Blatt von der Stengeloberseite, d von der Unterseite gesehen, Verg. $^{25}/_1$; e Blattsack vom Oberlappen abgetrennt (bei o) und von der dem Stengel zugekehrten Seite gesehen; der Pfeil zeigt den Eingang in den Sack an, Verg. $^{25}/_1$; f der Klappverschluß: k = Klappe, m = Widerlager, Verg. $^{25}/_1$; g die Klappe, bei v die Scheitelzelle, Verg. $^{200}/_1$; h Zellen am Blattrand, i in der Blattmitte, Verg. $^{380}/_1$; k Querschnitt durch den Sproßscheitel mit zweischneidiger Scheitelzelle, Verg. $^{200}/_1$; l Blatt mit ♂ Ast, Verg. $^{25}/_1$.

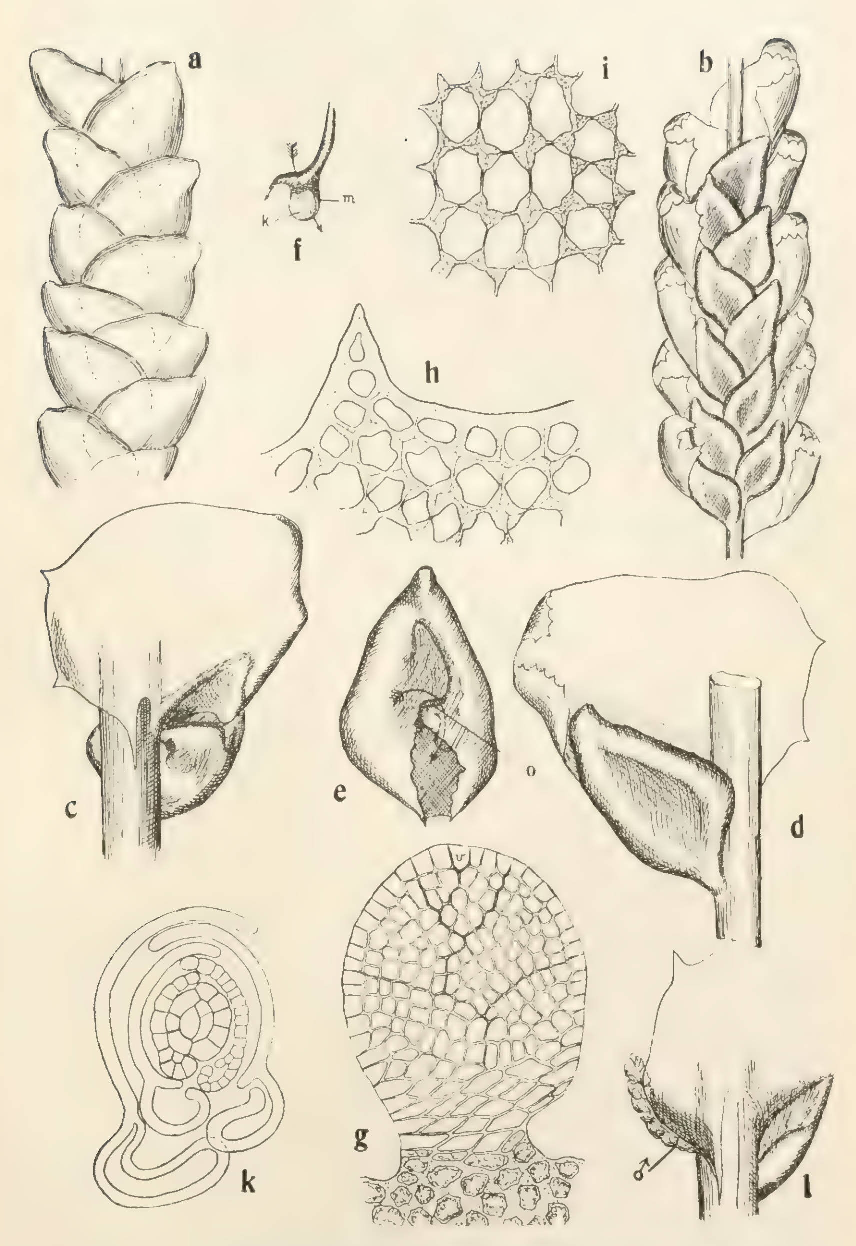



Fig. 152. Pleurozia purpurea. (Figurenerklärung nebenstehend.)

Daneben werden auch gelegentlich Tiere durch den Klappverschluß in die Säcke gelangen und nicht mehr herauskommen. Es ist nicht unmöglich, daß ihre Exkremente und Leichen dann von den Blattflächen teilweise ebenfalls als Nahrung aufgenommen werden. Doch ist das nach Goebel eine Nebenerscheinung, die mit der hauptsächlichen Bestimmung der Säcke nicht direkt im Zusammenhang steht, da ja auch Tiere in allen anderen dichten Moosrasen zu finden sind.

Diese Deutung der Säcke als „Wassersäcke" ist nicht unwahrscheinlich; es erscheint zunächst nur fraglich, wozu ein solch komplizierter Klappenverschluß vorhanden ist, da eine einfachere Faltung der Blätter wohl dieselbe Wirkung haben würde. Wenn wir aber unter den exotischen Jubuleen Umschau halten, finden wir allerhand Übergänge vom einfachen bis zum kompliziertesten Bau, und auch bei den wenigen *Pleurozia*-Arten ist das der Fall.

Die Pleurozien sind uralte Moose aus früheren Epochen; es könnte sich deshalb in der Schließvorrichtung auch um ein Organ handeln, das durch früher vorhandene Ursachen bedingt war und sich bis auf die heutige Zeit erhalten hat, das aber durch die heutzutage vorliegenden biologischen Einflüsse nicht mehr befriedigend erklärt werden kann.

**Pleurozia purpurea** (Lightf.) Lindberg, Monograph. Metzgeriae S. 27 (1877).

Synonyme: Jungermannia purpurea Lightfoot, Flora Scotica S. 778 (1777) (nach Lindberg).
Jungermannia cochleariformis Hooker, Brit. Jungerm. S. 15, Taf. 68 (1814).
Pleurozia cochleariformis Dumortier, Sylloge Jungerm. S. 38 (1831).
Physiotium cochleariforme Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 79 (1838).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 633!
Lindberg und Lackström, Hep. Skandinav. exs. Nr. 5.
Carrington und Pearson, Hep. Britann. exs. Nr. 40, 41.
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 497—500!

Einhäusig (autözisch). Mesophyt-Hygrophyt. In kräftigen, lokkeren, purpurn gefärbten, an schattigen Stellen rein grünen, lockeren Rasen von 5—16 cm Höhe. Oberlappen sehr groß, breit-dreieckig, bis $^1/_4$ in zwei dreieckige, dornig gezähnte Lappen geteilt, am Grunde des vorderen Blattrandes mit 1—2 großen, dreieckigen Zähnen. Der ganze Lappen ist stark konvex, besonders die Spitzen sind stark zurückgebogen. Der Blattgrund greift weit über den Stengel über und läuft daran herab. Unterlappen in Form eines eiförmigen, flach gedrückten Sackes, mit dem Oberlappen nur ein kurzes Stück verwachsen und spitzwinkelig an den Stengel angewachsen, auf der dem Stengel zugekehrten Seite mit länglicher Vertiefung, die durch einen Klappverschluß in das Innere des Sackes mündet. Zellen am Blattrande 12—14 $\mu$, in der Blattmitte $15 \times 20$ $\mu$ diam. mit stark knotig- bis quadratisch-verdickten,

gelblichen Ecken. Kutikula sehr fein warzig. Perianth nur in unentwickeltem Zustand bekannt, länglich-eiförmig, stumpf-dreifaltig, an der Mündung gewimpert. ♀ Hüllblätter in zwei ovale, an der Spitze kurz zweizipfelige, gezähnte Lappen geteilt. ♂ Ästchen wie auf S. 527 beschrieben, bisher nur selten gefunden. Sporophyt unbekannt.

*P. purpurea* ist als ein voreiszeitliches Relikt aufzufassen, von heutzutage außerordentlich interessanter Verbreitung, ähnlich wie *Scapania planifolia.* Nicht minder merkwürdig ist die Tatsache, daß von ihr keinerlei Organe zur Ausbreitung (Sporen, Gemmen) bekannt sind (ebenso wie bei *S. planifolia*), daß sie aber trotzdem und trotz ihres Alters an der atlantischen Küste mehrfach massenhaft vorkommt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese interessante Pflanze bildet prächtige, rotbraune und oft purpurn gescheckte, lockere Rasen von 5—15 cm Höhe an sehr feuchten, schattigen Stellen, vor allem an Gneis, Granit, kristallinen Schiefern und deren Detritus oder auf nassem, moorigem Boden, gewöhnlich in Gesellschaft von Sphagnaceen und zahlreichen atlantischen Lebermoosen, wie *Scapania planifolia, Lepidozia Pearsoni, Anastrepta orcadensis, Schisma aduncum, Jamesoniella Carringtoni, Saccogyna viticulosa* etc. Ferner findet man häufig am gleichen Standort das Farnkraut *Hymenophyllum.*

Das Moos wächst in Höhenlagen von 50—800 m am häufigsten, mitunter sogar in ungeheuerer Menge, aber fast stets völlig steril.

Es ist aus Europa nur von Großbritannien, den Fär Öers und aus Westnorwegen bekannt, findet sich außerdem noch im Himalaya (Prov. Bhutan) und auf Hawaii. In Dänemark kommt es nicht vor. Die Angabe bezieht sich auf die dänische Inselgruppe Fär Öer.

In Großbritannien wurde es nach Lindberg schon in der Zeit von 1690—1696 durch E. Llhoyd „in montaneis Cambriae" entdeckt. Nach Macvicar ist es in Irland weit verbreitet und vor allem im Schottischen Hochland, auf den Hebriden und Orkney Inseln häufig, wenigstens auf der Westseite. Merkwürdigerweise fehlt es, bisherigen Feststellungen zufolge, den Shetlandinseln, tritt aber auf den Fär Öers wieder häufig und in prachtvollen Rasen auf allen Inseln auf (leg. C. Jensen).

Außerdem lebt *P. purpurea* an der Südwestecke von Norwegen, von wo sie Hartmann 1831 zuerst erwähnte. Sie findet sich hier nur in den Provinzen Stavanger und Bergenhus bei ca. 59—60° n. Br., reichlich z. B. bei Fossan am Eingang in den Lysefjord, wo sie zuerst für Norwegen nachgewiesen wurde.

Die norwegischen Exemplare weisen gar nicht selten ♂ Infloreszenzen auf; ganz vereinzelt wurden auch unentwickelte ♀ gefunden.

Die Pflanze ist früher auch aus Deutschland (Harz) angegeben worden, während Nees in Naturg. Bd. III, S. 83 bereits darauf hinweist, daß diese Angaben irrtümlich sind. Sie beziehen sich wohl teils auf *Marsupella aquatica*, teils auf *Scapania dentata*.

Später erhielt aber Nees (Synopsis hepat. S. 235) von Wallroth die echte *P. purpurea* aus dem Harz. Auch Hampe hat solche zweifellos hierher gehörende Pflanzen vom Harz gesehen. Trotzdem wurde diese Angabe von den späteren Autoren mit Stillschweigen übergangen.

Es ist dabei interessant, daß auch *Schisma aduncum*, *Anastrophyllum Donianum* und *Phragmicoma Mackayi* von Wallroth aus dem Harz angegeben werden und daß *Hymenophyllum*, ein Vegetationsgenosse dieser Moose an der atlantischen Küste, in Mitteldeutschland heutzutage noch vorkommt.

Daß die Pflanze, welche Wallroth in seiner Flora crypt. Germaniae Bd. II, S. 78 als *Jg. cochleariformis* anführt, nicht zu unserer *P. purpurea* gehören kann, ergibt sich schon aus seiner Angabe „Vere perisporangia terminalia, cylindrica et hyphopodia profert, Hallero jam et Webero observantibus".

Wahrscheinlich wurde die echte *P. purpurea* niemals in Deutschland gesammelt, ebensowenig wie die anderen oben angegebenen atlantischen Lebermoose, sondern möglicherweise hat Wallroth für die falsch bestimmten Pflanzen später die echten aus Großbritannien stammenden in sein Herbar gelegt, was bei der damaligen geringen Bewertung der Herkunft der Pflanzen leicht möglich war. Es scheint mir darnach berechtigt, *P. purpurea* als deutsche Art zu streichen. (Vergl. auch Loeske, Moosfl. des Harzes S. 21.)

---

## Literatur zur Gattung Pleurozia.

Goebel, Morphologische und biologische Studien I. Ann. Jard. bot. Buitenzorg Bd. VII (1887).

—, Pflanzenbiologische Schilderungen I. Marburg 1889.

—, Archegoniatenstudien Nr. 5. Die Blattbildung der Lebermoose und ihre biolog. Bedeutung. Flora Bd. 77 S. 445 ff. (1893).

—, Organographie der Pflanzen. II. Teil. S. 288 ff. Jena 1898. (Alle vier Arbeiten befassen sich u. a. mit der Entwicklungsgeschichte und biologischen Bedeutung der Blattsäcke, die für „Wassersäcke" erklärt werden.)

Jack, Monographie der Lebermoosgattung Physiotium. „Hedwigia" 1886. Heft 2 und 3. (Hier und früher schon in den Bemerkungen zu Nr. 633 von Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. wird der Klappverschluß in den Blattsäcken ausführlich beschrieben.)

Kaalaas, De distribut. Hepaticarum in Norvegia S. 121 ff. (1893). (Ausführliche Beschreibung der ♂ und ♀ Infloreszenzen.)

Lindberg, De planta mascula Pleuroziae purpureae. Revue bryolog. Bd. 14 S. 17 ff. (1887). (Erste Beschreibung der ♂ Infloreszenzen.)

Schiffner. Bryolog. Fragmente Nr. 70. Pleurozia purpurea ♀. Österr. bot. Zeitschr. 1912, Nr. 1. (Beschreibung junger Perianthien.)

Stephani. Hepatiques insectivores. Revue bryologique Bd. 13 S. 97 ff. (1886). (Beschreibung und Abbildung der Blattsäcke und des Klappenverschlusses. Stephani sieht darin eine Fangvorrichtung für Tiere.)

Zelinka. Zur Entwickelungsgeschichte der Rädertiere nebst Bemerkungen über ihre Anatomie und Biologie. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie Bd. 53 S. 1–159 (1891). (Das Vorkommen von Rädertierchen in den Blattsäcken der Lebermoose wird im Gegensatz zu Goebel für eine symbiontische Erscheinung erklärt.)

## f)[1] **Raduloideae** (Spruce 1885)

(Benannt nach der einzigen Gattung *Radula.*)

Die Raduloideen wurden früher mit den Madothecoideen zu einer Familie zusammengefaßt (Fam. Platyphyllae der Syn. hep.), dann aber erstmals von Spruce in zwei je nur eine Gattung enthaltende Familien getrennt, die, wie die übrigen Jungermannieen-Familien, sich weniger durch Merkmale des Sporophyts als vielmehr des Gametophyts charakterisieren. In dieser Beziehung sind sie allerdings schärfer als die übrigen Familien gesondert.

Die Raduloideen nähern sich in vielen Beziehungen den Madothecoideen und auch den Jubuleen, außer in der Blattform und Astanlage, besonders auch in der flächenförmigen Gestalt der Brutkörper und den mehrzelligen Sporen. In allen diesen Merkmalen weichen sie von den übrigen Jungermannien ab. Aber auch durch die ganz andere Lebensweise (hauptsächlich Epiphyten) und durch ihre hauptsächlich tropische und subtropische Verbreitung nehmen sie eine Sonderstellung unter den Jungermannien ein. Es ist darum nicht unwahrscheinlich, daß wir in den folgenden Familien (Raduloideae, Madothecoideae und Jubuleen) eine Gruppe von

[1]) Siehe Familien-Übersicht der Jungermanniaceae auf S. 403 der I. Abteilung.

tropischen Jungermannien vor uns haben, während die übrigen Familien in der Hauptsache paläarktischer Herkunft sind. Dies würde eine Zusammenfassung in Lindbergs Sinne rechtfertigen. Da wir aber zu Familiengruppierung in der Hauptsache Merkmale des Sporophyten verwenden, müssen die scharf umgrenzten Jubuleen für sich bleiben.

Auch die Trennung der Raduloideen von den Madothecoideen ist nötig, denn beide Familien unterscheiden sich, nach den jetzt lebenden Formen zu schließen, in mehrfacher Hinsicht ganz konstant (Art der Verzweigung, Entstehung der Rhizoiden, Vorkommen oder Fehlen von Unterblättern, Perianthform, Sporophyt) und besser als die übrigen Jungermanniaceen-Familien.



Fig. 153. Radula complanata. Entstehung der Äste, in regelmäßiger Folge am dritten Blatt. Vergr. $^{10}/_{1}$.

Die Äste entspringen links und rechts am Stengel in der Regel am 1., 4., 7., 10., 13., 16. Blatt u. s. w. (vergl. Fig. 153), und zwar unterhalb des Kieles eines Blattes etwas mehr gegen den Unterlappen zu gerückt, ähnlich wie bei *Lejeunea*-Arten. Es gibt aber auch Arten, die unterhalb eines jeden Blattes einen Ast entsenden, der häufig nochmals Äste zweiter und dritter Ordnung bildet, wie z. B. bei der sibirischen *R. prolifera* Arnell.

Bei den foliosen Jungermannien entspricht der Ast in der Regel einer Segmenthälfte des Blattes, sodaß das Stützblatt am Grunde eines Seitenastes einen Lappen weniger aufweist, als normale Blätter. Vergl. S. 36 der I. Abt. dieses Werkes.

Bei *Radula* aber wird nicht die ganze Segmenthälfte einer Blattanlage für die Astanlage aufgebraucht, sondern, wie Leitgeb gezeigt hat, nur der vom Scheitel abgewendete Teil einer solchen

Segmenthälfte („der basiskope Basilarteil"). Infolgedessen wird auch die Ausbildung der Blattlappen durch die Astbildung in keiner Weise beeinflußt. Außer bei *Radula* findet man diese Astbildung noch bei *Lejeunea*-Arten und vereinzelt bei anderen Jungermannien, sowie bei Laubmoosen.

Eigentümlich und sonst keiner anderen Gruppe von Lebermoosen eigen ist die Rhizoidentwickelung aus den Blattunterlappen. Diese wölben sich papillenförmig vor und aus dieser Vorstülpung bricht dann ein ganzes Büschel von derbwandigen Rhizoiden hervor. Die Rhizoiden verzweigen sich am Ende oft unregelmäßig. Nach Kreh sind sie auch imstande sich in Sprosse umzuwandeln. Mittels der am Ende verzweigten kurzen Rhizoiden haften die *Radula*-Arten fest an dem Substrat (Rinde, Blätter etc.).

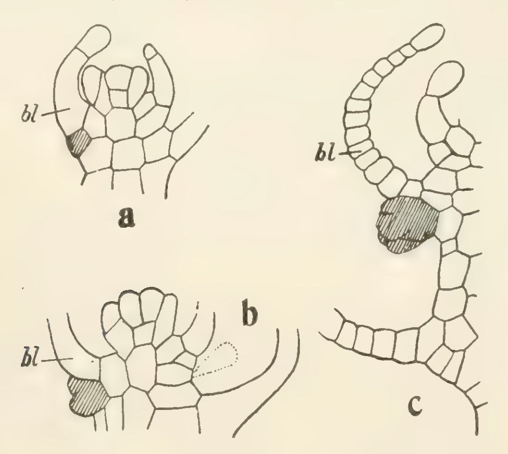



Fig. 154. Radula complanata.
Entwickelung der Äste aus dem basiskopen Teil einer Segmenthälfte, im Längsschnitt (nach Leitgeb). Die Zelle, aus welcher der Seitenast hervorgeht, ist schraffiert. bl = Blatt.

In der Blattform weisen die Raduloideen Ähnlichkeit mit Scapanioideen auf, nur daß bei diesen der Unterlappen größer ist, bei *Radula* dagegen der Oberlappen. Doch ist diese zufällige Ähnlichkeit der Blattform und infolgedessen auch des Perianths kaum auf nähere Verwandtschaft beider begründet.

Das *Radula*-Blatt ist mehr als das der *Scapanioideen* biologisch als Wassersack aufzufassen. Dafür sprechen die blasenförmigen

Auftreibungen der Unterlappen bei einzelnen Arten und vor allem auch die direkte Verbindung zwischen Substrat und Unterlappen durch Rhizoidenbüschel. Da die meisten Raduloideen epiphytisch leben, ist die Möglichkeit, in den Wassersäcken festgehaltenes Wasser nur langsam verdunsten zu lassen, für die Pflanze offenbar von Vorteil.

Im Sporophyt weist die Familie Beziehungen zu den Jubuloideen auf, denn hier wie dort sind die reifen Sporen in der Regel vielzellig, was bei den übrigen beblätterten Lebermoosen nicht vorkommt und bei den Raduloideen, Madothecoideen und Jubuloideen bisher, wie es scheint, meist übersehen wurde.

Auch in Göbels Organographie heißt es S. 329: „Die Sporen der Lebermoose sind sämtlich einzellig. Wo im Sporangium mehrzellige Körper vorkommen, wie bei *Pellia, Fegatella, Dendroceros,* liegt meiner Ansicht nach lediglich ein Fall vor, bei welchem die Keimung schon innerhalb des Sporogons begonnen hat".

Und weiter heißt es auf S. 331: „Ganz ähnlich wie bei Pellia verläuft die Keimung bei *Frullania* und *Madotheca,* aber hier erst nach der Aussaat".

Mit der Zellteilung, die offenbar erst bei völlig reifen Sporen einsetzt, geht eine Vergrößerung derselben Hand in Hand. Daher die innerhalb weiter Grenzen schwankenden Größenangaben der Sporen bei Arten dieser Familien.

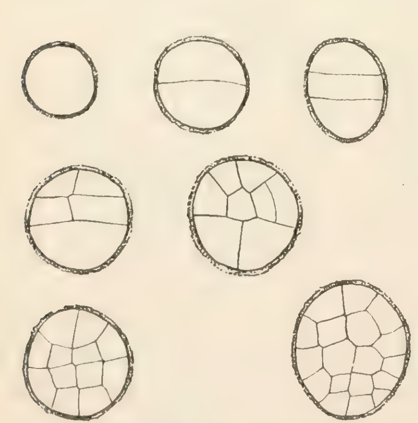


Fig. 155. Radula Lindbergiana. Im Kapselinnern sich teilende Sporen. Verschiedene Entwickelungsbilder. Verg. 360/1.

Aus der beigegebenen Figur 155 ist die Art der Zellteilungen in den Sporen zu entnehmen. Sie entspricht der bei den Brutkörpern, es wird also auch hier bestätigt, daß die Keimung der Sporen und der Gemmen derselben Art im wesentlichen übereinstimmen.

Während sich bei *R. Lindbergiana* die Zellwände in den reifen Sporen nach deren Aufhellung z. B. mit Chloralhydrat leicht nachweisen lassen, fand ich die Sporen der *R. complanata* bisher immer nur einzellig, doch mag das rein zufällig sein, indem mir eben

nur junge Sporen zur Verfügung standen. Ich zweifle nicht, daß solche aus älteren Kapseln ebenfalls vielzellig sein werden.

Während die übrigen Jungermanniaceen-Familien am Sporogonfuß einen mehr oder weniger stark ausgebildeten Haustorialkragen (kragenförmige Wucherung des oberen Teils des Sporogonfußes z. B. in Fig. 362 auf S. 850 der I. Abteilung bei H.) besitzen, fehlt er sowohl den Raduloideen wie auch den Madothecoideen. Beide besitzen einen nur wenig angeschwollenen Sporogonfuß.

Die Brutkörper weisen wie bei manchen Jubuloideen und bei *Metzgeria* eine scheibenförmige Gestalt auf, sie sind in der Mitte zweizellschichtig und sitzen mit zweizelligem Grund an der

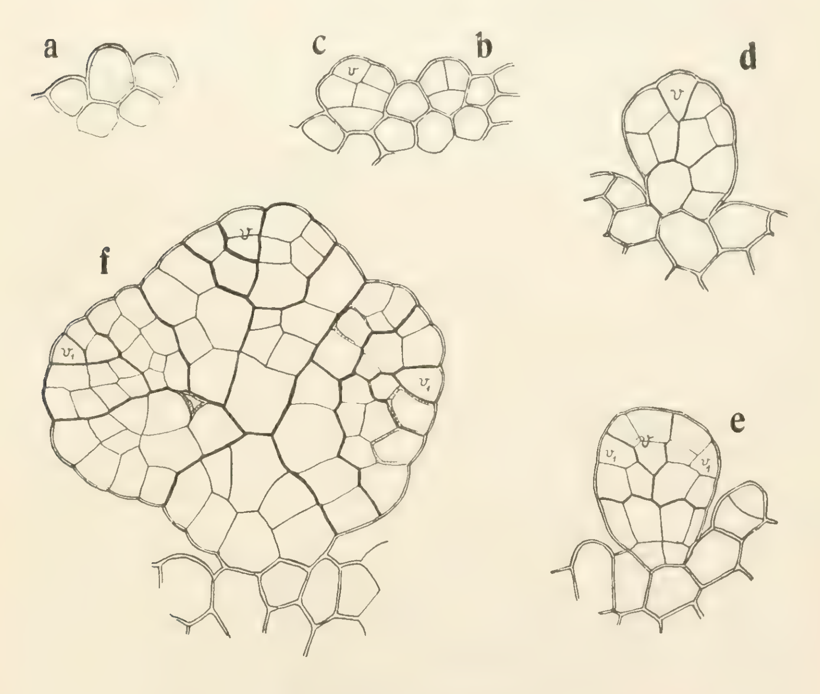



Fig. 156. Radula Lindbergiana.
Entwickelung der Brutkörper am Blattrand. v = Scheitelzelle; $v_1$ sekundäre Scheitelzellen, die angelegt werden, wenn die Scheitelzelle v ihr Wachstum einstellt. Die von den Scheitelzellen abgegliederten Segmente sind durch kräftigere Linien kenntlich gemacht. Verg. $^{400}/_{1}$.

Mutterpflanze fest. Auch bei den *Madothecoideen*, bei welchen allerdings vegetative Vermehrungsorgane nur äußerst selten und nur bei exotischen Arten beobachtet wurden, scheint dieselbe Brutkörperform aufzutreten, sodaß in dieser Hinsicht die verwandtschaftlich nahestehenden Familien der *Jubuloideen*, *Madothecoideen* und *Raduloideen* ebenfalls übereinstimmen. Wahrscheinlich steht diese flächenförmige Ausgestaltung der vegetativen Fortpflanzungsorgane mit der epiphyten Lebensweise der ganzen genannten Gruppe im Zusammenhang, wofür auch die noch zu erwähnenden Haftorgane mancher Brutkörper sprechen.

Die Brutkörper nehmen ihren Ursprung aus einer sich vergrößernden, mit Oelkörpern angefüllten Blattrandzelle (oder Randzelle der Perianthmündung). Durch eine schiefe Querwand teilt sie sich (Fig. 156a) und durch eine senkrecht dazu stehende (Fig. 156b) nochmals. Nun beginnt sich eine zweischneidige Scheitelzelle v (Fig. 156c) abzugliedern, die dann in der bekannten Weise nach beiden Seiten Segmente abscheidet, und den Brutkörper vergrößert (Fig. 156d). Es ist möglich, daß der Brutkörper frühzeitig abfällt und dann mit dieser Scheitelzelle selbständig weiterwächst. Diesen Fall beschreibt wenigstens Cavers. Meist stellt aber die apikale Scheitelzelle ihr Wachstum ein, indem sie sich aufteilt (Fig. 156e und f bei v) und auf beiden Seiten der ovalen Scheibe neue Scheitelzellen ($v_1$ in Fig. 156e und f) auftreten, die dann ein Wachstum des Brutkörpers senkrecht zu der bisherigen Richtung zur Folge haben, wie auf Fig. 156f zu erkennen ist. Wenn der Brutkörper sich soweit entwickelt hat wie in Fig. 156f dargestellt, dann fällt er in der Regel ab und kann sich nun, getrennt von der Mutterpflanze, weiterentwickeln, wobei meistens ein Vegetationspunkt sein Wachstum zugunsten des gegenüberliegenden bald einstellt.

Von dieser nach einheimischen *Radula*-Arten geschilderten Entwickelung der Brutkörper weicht die bei exotischen Arten von Williston beschriebene insofern ab, als hier schon der junge Brutkörper mit zwei frühzeitig angelegten zweischneidigen Scheitelzellen wächst. Andere exotische Arten bilden an den Brutkörpern frühzeitig Papillen aus, welche als zurückgebildete Rhizoiden aufzufassen sind und als Haftvorrichtung für die Brutkörper z. B. an Baumblättern dienen.

# LXX. Gattung: **Radula.**

Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822) z. T. Nees, Naturgesch. europ. Leberm. I. S. 96 (1833).

(Name von *radula* = Kratzeisen, wegen der Gestalt des Perianths, das flachgedrückt und an der Mündung zurückgekrümmt ist.)

Synonyme: Martinellius S. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. I S. 691 (1821) z. T.
Stephanina O. Kuntze, Rev. Gen. Pl. 839 (1891).

Flachrasige, 2—7 cm lange, gelbgrüne, seltener braune Moose, an Rinde, Felsen etc. Stengel dem Substrat völlig anliegend, seitlich, oft fiederig verzweigt. Aeste entspringen unterhalb des Blattkieles (Vergl. S. 534). Am Stengel fehlen Rhizoiden; diese entspringen dagegen in Büscheln warzenförmigen Vorstülpungen der Blattunterlappen. Blätter ganzrandig, scharf gekielt, am Stengel quer angewachsen, der Oberlappen viel größer als der Unterlappen, weshalb die Blattstellung oberschlächtig erscheint. Oberlappen rundlich, am Stengel mit breitem Grunde angewachsen, nicht herablaufend, über ihn nicht oder mit halbkreisförmigen Lappen übergreifend, meist ± konvex. Unterlappen nur $^1/_4$ — $^1/_3$ so groß als Oberlappen, flach oder konvex und mit den Rändern dem Oberlappen fest anliegend, rechteckig bis trapezförmig, am Grunde oft mit warzenförmiger Vorstülpung, aus der später Rhizoiden hervorbrechen. Blattkiel seicht gebogen oder gerade oder bauchig vorgewölbt, überall einzellschichtig. Zellen im ganzen Blatte ziemlich gleich groß, sechseckig mit dünnen selten verdickten Wänden und ± verdickten Ecken. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz ein- und zweihäusig. ♀ Infloreszenz immer am Stengel- oder Astende, durch Weitersprossen unterhalb entspringender Äste scheinbar oft seitenständig. ♀ Hüllblätter stets nur ein Blattpaar, welches aufgerichtet ist und das Perianth scheidenartig am Grunde umgibt. Perianth glockenförmig, von der Rücken- und Bauchseite flach gedrückt, Mündung halbkreisförmig oder fast gerade abgestutzt, zweilippig, ganzrandig, zurückgebogen. Unterhalb des Perianths gewöhnlich zahlreiche Seitenäste. Kapsel zugespitzt-walzenförmig, auf kurzem, aus gleichartigen Zellen zusammengesetztem Stiele, bis zum Grunde in 4 lanzettliche Lappen geteilt. Kapselwand

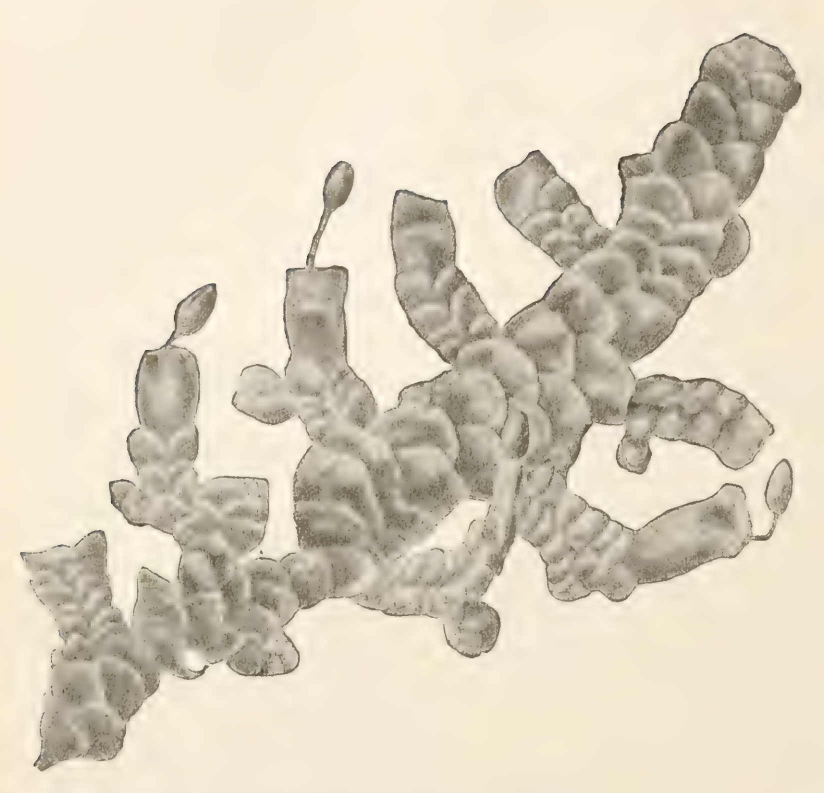


Fig. 157. Radula complanata.
Stück einer Pflanze mit Sporogonen. Verg. $^{9}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

zweizellschichtig. Außenschicht großzellig mit Wandverdickungen. Innenschicht kleinzellig, gewöhnlich ohne Verdickungen. Sporen kugelig, ein- oder mehrzellig, groß, 25—40 $\mu$ diam., fein warzig, mit Oeltropfen im Innern. Elateren nur 8 $\mu$ breit, mit 2—3teiliger Spire. ♂ Infloreszenz in kurzen oder langen, schmalen Aehren am Stengelende oder am Ende von Seitenästen oder in parözischer Stellung unterhalb der ♀ Infloreszenz. ♂ Hüllblätter dicht gestellt, fast gleichlappig, nur $^{1}/_{4}$ geteilt, am Grunde sackartig, mit je einem Antheridium. Brutkörper am Rande der Blattober-, seltener auch der Blattunterlappen und der Perianthmündung, scheibenförmig, vielzellig (vergl. S. 537), mit derber Kutikula, je nach dem Alter verschieden groß.

Die Gattung umfaßt nach Stephani Spec. hep. (1910) 220 Arten und von diesen kommen in Europa nur 7 vor. Von diesen 7 sind aber nur 2 in Europa weit verbreitet, die übrigen dagegen in der Hauptsache an die atlantische Kuste gebunden.

Die größte Verbreitung zeigt die Gattung ebenso wie die Madothecoideen und die Jubuloideen in den Tropen,

Für die Artunterscheidung kommt vor allem die Form des Unterlappens in Betracht, die darum genau zu ermitteln ist.

Alle *Radula*-Arten besitzen einen wasserlöslichen gelbgrünen Farbstoff.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Einhäusig. ♂ Hüllblätter direkt unterhalb der ♀, sackartig. Blattzellen 25—30 μ diam. Häufig. **R. complanata** (S. 542).

B. Zweihäusig.

I. Unterlappen quadratisch bis rechteckig oder rundlich-herzförmig.

1. Unterlappen quadratisch bis rechteckig, über den Stengel nicht übergreifend.

a. Rasen gelbgrün. Blattzellen 15—20 μ diam.

α. Oberlappen ± über den Stengel übergreifend. Perianth eiförmig, flachgedrückt. ♂ Aehren mit 15—20 Hüllblattpaaren. Brutkörper an den Blatträndern häufig. Verbreitet. **R. Lindbergiana** (S. 544).

β. Oberlappen nicht übergreifend. Perianth trompetenförmig. ♂ Aehren nur kurz. Brutkörper fehlen. Streng atlantische Art. **R. Holtii** (S. 548).

b. Rasen braun- bis olivgrün. Streng atlantische Arten.

α. Unterlappen blasig aufgetrieben, äußerer Rand zum Stengel stumpfwinkelig gestellt. Kommissur bauchig vorgewölbt. **R. aquilegia** (S. 548).

β. Unterlappen flach, äußerer Rand dem Stengel parallel. Größer als *R. aquilegia*. **R. Carringtoni** (S. 550).

2. Unterlappen rundlich herzförmig, mit ohrförmigem Lappen über den Stengel übergreifend. Atlantische Art.
**R. voluta** (S. 551).

II. Unterlappen lanzettlich, in einen dem Stengel parallelen Zipfel auslaufend. Nur in Italien.
**R. Visianica** (S. 552).

**265. Radula complanata**[1]) (L.) Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822).

Synonyme: Jungermannia complanata Linné, Spec. plant. S. 1133 (1753).
Stephanina complanata O. Kuntze, Rev. Gener. plant. (1891).
Radula alpestris Lindberg, bei Berggren, Bidrag till Skand. Bryol. S. 29 (1866).
Radula Notarisii Stephani, „Hedwigia“ 1884, S. 129.
Exsikkaten: Ist in den meisten Exsikkaten-Sammlungen ausgegeben.

Einhäusig (parözisch auch autözisch). Meist Xerophyt. Wächst in flachen, oft kreisrunden, grünen Rasen an Bäumen, seltener an Felsen oder auf anderer Unterlage. Pflanze flach anliegend, reich verästelt, 2–4 cm lang, selten länger und 2—2,5 mm breit. Blätter decken sich dachziegelartig, flach ausgebreitet oder etwas konvex, bis $^2/_3$ geteilt. Kommissur gerade. Oberlappen länglichrund, oberseits über den Stengel nur wenig übergreifend, mit breitem Grunde daran befestigt, flach oder schwach konvex. Unterlappen $^1/_4$ so groß, rechteckig bis quadratisch, stumpf zugespitzt, dem Oberlappen flach anliegend, seitlicher Außenrand dem Stengel annähernd parallel. Zellen regelmäßig 5—6eckig, reich an Chlorophyll und großen Oelkörpern, dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt, in der Blattmitte 25—30 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter am Stengelende, aufgerichtet, das Perianth scheidenartig umfassend, Unterlappen größer als bei Stengelblättern. Perianth zeigt keine besonderen Merkmale. Kapsel oval, kurz gestielt, Wandung mit braunen Randverdickungen an der Außenschicht, ohne oder mit sehr kleinen knotigen Verdickungen in der Innenschicht. Sporen einzellig, fein warzig, 25—30 $\mu$ diam. Elateren zweispirig, 7 $\mu$ dick. ♂ Hüllblätter deut-

[1]) complanatus = flachgedrückt, mit Bezug auf die ganze Pflanze.

lich sackig gehöhlt, unterhalb des Perianths in 3—4 Paaren oder am Ende von Aesten, die unterhalb des Perianths entspringen. Da die Antheridien frühzeitig reifen, sind sie an Pflanzen mit entwickelten Perianthien meist schon zerstört. Brutkörper an den Blatträndern, die wie ausgefressen erscheinen, scheiben- bis linsenförmig, vielzellig. Sporogonreife im Frühjahr.

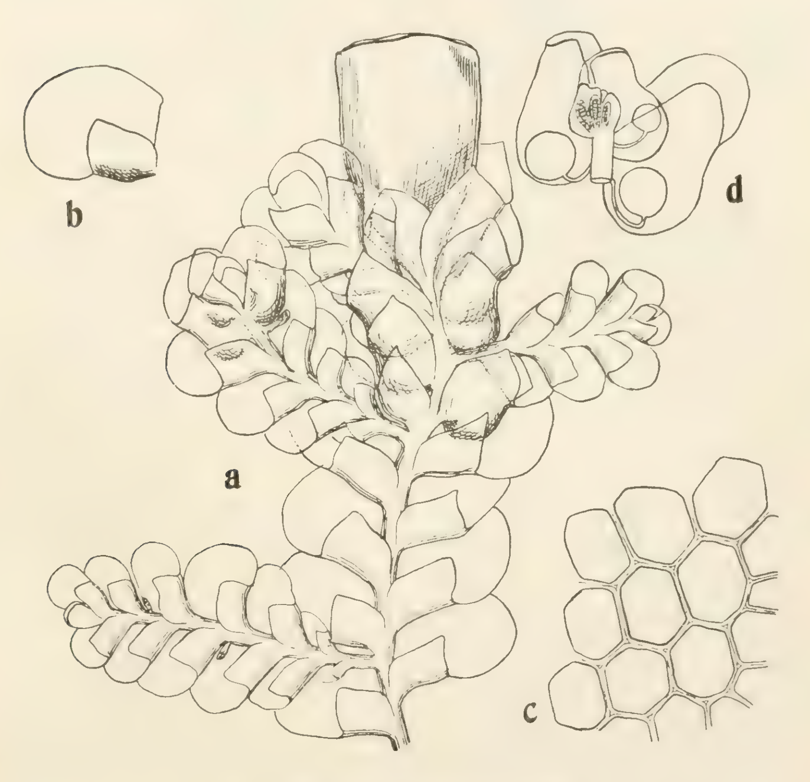



Fig. 158. Radula complanata.

a Pflanze mit Perianth und darunter in parözischer und autözischer Stellung mit ♂ Hüllblättern, Verg. $^{25}/_{1}$; b einzelnes Blatt, Verg. $^{25}/_{1}$; c Blattzellnetz, Verg. $^{400}/_{1}$; d Anlage der Archegone und Antheridien am Sproßscheitel (nach Gottsche), Verg. $^{30}/_{1}$.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art ist so charakteristisch, daß sie mit keinem Lebermoos einer anderen Gattung verwechselt werden kann. Über die Unterschiede von der nahestehenden *R. Lindbergiana* vergl. S. 516. Bemerkenswerte Formen bildet sie nicht.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos bildet an Baumrinden, besonders an Buchen handgroße, flache, gelbgrüne Rasen, die meistens reichlich Perianthien tragen. Außerdem kommt es, wenn auch seltener, auf Felsen, zwischen Moosen und sehr selten auch auf Erde vor.

Es ist von der Ebene bis ins Gebirge häufig, hier wird es in den oberen Lagen jedoch seltener und vielfach durch *R. Lindbergiana* ersetzt.

Außer in Europa, wo es wohl in jedem Lande von Italien bis nach Lappland und auch kleinsten Florengebiet vorkommt, noch in Nordasien, Nordafrika, im Kaukasus, in Afghanistan, Nordpersien, im Himalaya in Thianschan und Schensi in China, ferner in Japan und Nordamerika von Quebek bis Alaska im Norden und Florida, Louisiana und Kalifornien im Süden verbreitet.

Das Moos ist also nahezu über die ganze nördliche Halbkugel verbreitet.

## 266. Radula Lindbergiana[1]) Gottsche in Hartmans Handbok i Skand. Flora 9. Aufl. S. 98 (1864).

Synonyme: Radula commutata Gottsche, bei Jack, europ. Radula-Arten, „Flora" 1881.
Radula germana Jack in „Flora" 1881, S. 355 und 395.
Radula Lindbergiana var. germana Macvicar, Handb. Brit. Hep. S. 387 (1912).
Radula ovata Jack bei Stephani, die Gattung Radula „Hedwigia" 1884 S. 154.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 361.
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 491—494!
Husnot, Hep. Galliae exs Nr. 86, 194!

Zweihäusig. Xerophyt — Mesophyt. In gelbgrünen Rasen gewöhnlich im Gebirge. Von *R. complanata* habituell nur wenig verschieden, oft etwas zierlicher. Pflanzen bis 3 cm lang, dem Substrat anliegend, reich verzweigt, 1—2 mm breit. Oberlappen rundlich bis oval, mit der Spitze zurückgebogen, mit dem oberen, abgerundeten Teil des Blattgrundes über den Stengel ± übergreifend. Unterlappen $1/4$ so groß wie der Oberlappen, diesem flach anliegend, nur am Grunde etwas aufgeblasen, rechteckig, zugespitzt, Außenrand zur Stengelachse stumpfwinkelig gestellt. Kommissur gerade oder schwach

[1]) Benannt nach dem bekannten finnischen Moosforscher Prof. S. O. Lindberg in Helsingfors, der die Pflanze 1859 in Skandinavien zuerst fand. Hartman schrieb aber irrtümlicherweise an der oben angegebenen Stelle *R. Lindenbergiana.*

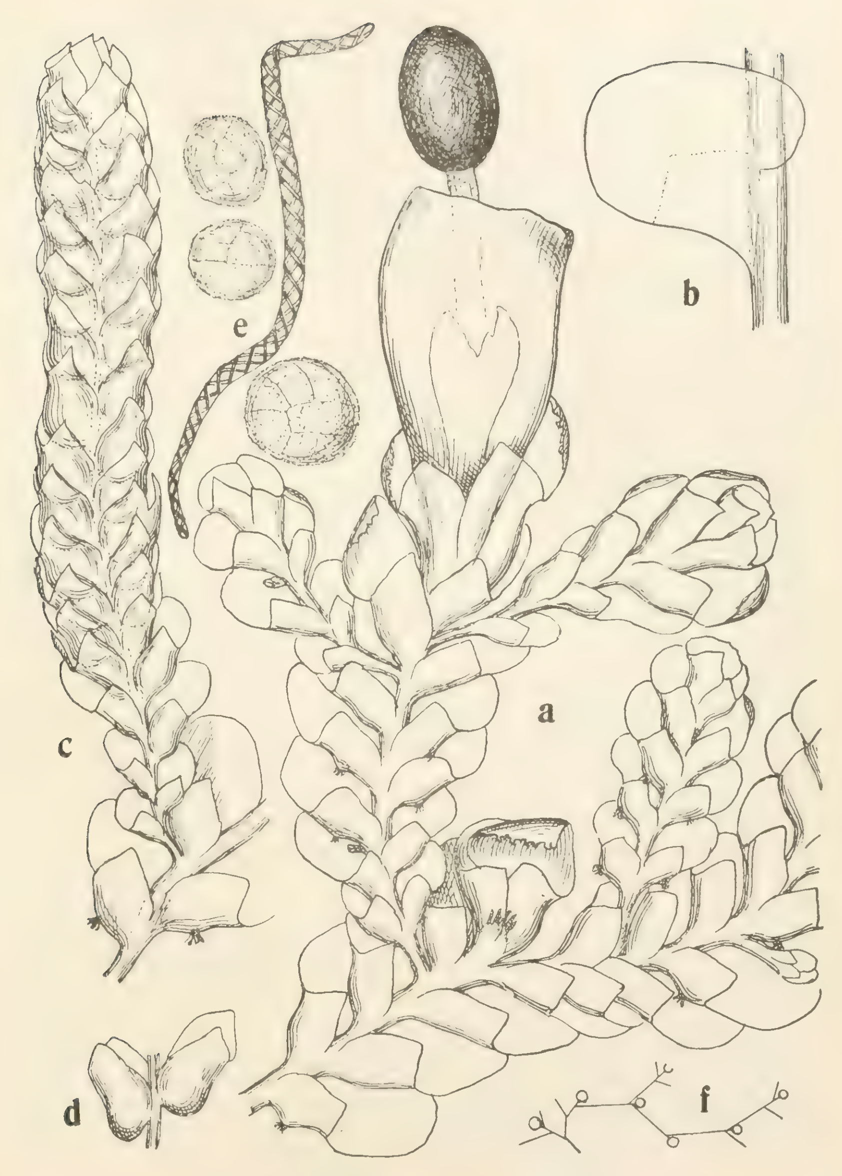



Fig. 159. Radula Lindbergiana.

a Pflanze mit Sporogon und steriler ♀ Infloreszenz, Verg. $^{25}/_{1}$; b einzelnes Blatt von der Oberseite, Verg. $^{40}/_{1}$; c ♂ Infloreszenz, Verg. $^{25}/_{1}$; d ein Paar ♂ Hüllblätter, Verg. $^{25}/_{1}$; e Sporen und Elatere, Verg. $^{370}/_{1}$; f Verzweigungsschema der ♀ Pflanze, mit der ♀ Infloreszenz wird jeweils das Wachstum des Astes abgeschlossen.

ausgebaucht. Zellen etwas kleiner als bei *R. complanata*, in der Blattmitte 15—20 μ diam., sonst wie bei dieser. ♀ Hüllblätter am Stengelende in einem Paar, aufgerichtet, scheidenartig ineinandergreifend, Oberlappen stark zurückgebogen. Durch das Fehlen von ♂ Hüllblättern unterhalb der ♀ ist diese Art sofort von *R. complanata* zu unterscheiden, zumal ♀ Hüllblätter fast stets zu finden sind. Perianth zeigt keine Unterscheidungsmerkmale. Kapsel oval. Innenschicht der Wandung mit knotigen Wandverdickungen. Sporen grünbraun, gewöhnlich 30—40 μ, seltener kleiner und größer, fein stachelig, vielzellig (vergl. Fig. 155 S. 536). Elateren 8 μ dick, mit zwei-, meist aber dreifacher Spire. ♂ Pflanzen sehr charakteristisch, in besonderen Rasen, seltener mit den ♀ zusammen, viel schlanker als sterile Pflanzen, ausgezeichnet fiederig geteilt. Andrözien an den Astenden, ährenförmig, sehr lang (5—8 mm) und schmal (0.8 mm), mit 10—20 sich gegenseitig deckenden Hüllblattpaaren, die am Grunde sackig hohl und nur kurz in zwei fast gleichgroße Lappen geteilt sind. Brutkörper an den Blatträndern sowohl des Ober- wie Unterlappens häufig, mitunter auch an der Perianthmündung oder an den ♂ Hüllblättern, scheibenförmig, vielzellig (vergl. Fig. 156 S. 537). Sporogonreife: Frühjahr bis Sommer.

Wahrscheinlich muß mit dieser Art auch *R. Bornmülleri* Schiffn. von den Kanarischen Inseln vereinigt werden, von der ich aber ein Original bisher nicht sah. Nach der Beschreibung (Hedwigia 1902 Bd. 41 S. 277) sind die Unterschiede aber so gering, daß der Autor selbst zu dem Schlusse kommt „möglicherweise ist *R. Bornmülleri* zu *R. Lindbergiana* gehörig . . .“. Das für *R. Bornmülleri* angegebene, um 1/3 kleinere Zellnetz kommt gelegentlich auch der *R. Lindbergiana* zu, wie sich bei Durchsicht eines reichen Standortmaterials leicht ergibt. Ich sah z. B. *R. Lindbergiana* von Sardinien und vom Hirschsprung in Baden mit nur 15 μ weiten Zellen und solches vom Zweribachfall und vom Feldsee in Baden mit 15—18 μ weiten Zellen in der Blattmitte. Hier sind also die Zellen noch kleiner als bei *R. Bornmülleri*. Auch die übrigen in der Beschreibung angegebenen Unterschiede von *R. Lindbergiana* sind unbedeutend und rechtfertigen nicht, die Pflanzen als besondere Art zu benennen.

**Unterscheidungsmerkmale**: In vielen Fällen wird man schon aus dem Vorkommen (an Felsen) und nach der Größe der Pflanze und ihrer Farbe (gelbgrün) sterile *R. Lindbergiana* von *R. complanata* unterscheiden können. Das sind aber unsichere Merkmale, zumal *R. complanata* auch an Felsen und *R. Lindbergiana* auch an Bäumen vorkommt. Zuverlässiger ist die Unterscheidung mit Hülfe der

verschiedenen Zellgröße und der über den Stengel übergreifenden Oberlappen. Bei genauerem Suchen findet man in den meisten für steril gehaltenen Rasen ♀ Infloreszenzen und diese bieten eine ausgezeichnete Handhabe zur richtigen Erkennung der beiden Arten, denn bei der gemeinen *R. complanata* findet man stets unterhalb der ♀ Infloreszenz die sackartigen ♂ Hüllblätter, bei *R. Lindbergiana* dagegen nicht. Hier drängt meist ein unterhalb der ♀ Hüllblätter entspringender Ast die steril gebliebenen ♀ Infloreszenzen zur Seite und man findet dann mehrfach an einer Pflanze solche ♀ Hüllblätter hintereinander und innerhalb dieser die vertrockneten Archegone.

Sobald die charakteristischen, langen, ährenförmigen ♂ Infloreszenzen vorhanden sind, kann man *R. Lindbergiana* schon mit bloßem Auge von *R. complanata* unterscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Im Gegensatz zu *R. complanata* kommt diese Art hauptsächlich an Felsen (meist Urgestein aber auch Kalk) vor, denen sie entweder direkt anliegt oder sich über und zwischen anderen Felsmoosen ausbreitet. Aber auch an der Rinde lebender Bäume, sowohl Laub- wie Nadelholz tritt sie auf. Im ganzen ist sie viel seltener als *R. complanata* und vor allem auf die Gebirge beschränkt, wo sie am meisten in Höhen zwischen 1000 und 1600 m gefunden wurde, aber auch gelegentlich bis in die Ebene oder untere Bergregion herabsteigt, besonders in Gebieten ehemaliger Vereisung. Auch über 1600 m ist sie gelegentlich anzutreffen, im Alpenzuge wurde sie z. B. mehrfach noch in Höhen von 2200—2400 m (Breidler, Kern) gesammelt.

Obwohl *R. Lindbergiana* viel seltener als *R. complanata* auftritt, hat sie doch eine auffallend große Verbreitung. Sie ist von Algier, Tunis, Sardinien, Oberitalien und Dalmatien bis nach Skandinavien verbreitet, und von Madeira, Teneriffa, Portugal, von den Pyrenäen, von Großbritannien und den Fär Öers im Westen bis nach Kolchis am Schwarzen Meer, dem Kaukasus und Nordpersien im Osten. Außerdem kennen wir sie noch aus China und Japan. Auch aus dem Osten der Vereinigten Staaten von Nordamerika (Vermont) ist sie jetzt bekannt geworden (A. Lorenz).

**Standorte:** In Mitteleuropa, vor allem in Gebirgsgegenden z. B. im Alpenzuge ist das Moos weit verbreitet. Ich beschränke mich darum in den Standortsangaben auf Deutschland. Elsaß: an einer Felswand an den „Spitzköpfen" zwischen Hohneck und Kastelberg an zahlreichen Stellen (1899 K. M)! Baden, am Feldberg: Seebuck und an den übrigen Felsabhängen rings um den Feldsee an zahlreichen Stellen ♂ und c. spor. (Jack, K. M.)! Nordseite des Baldenwegerbucks; Zastlerwand; oberes Wiesental neben dem Hebelweg; Nordseite des Herzogenhorns; Nordseite des Stübenwasens ♂ und c. spor.; am Todtnauberger Wasserfall (K. M.)! am Hirschsprung im Höllental an mehreren Stellen (K. M.)! Am Belchen: auf der Nordseite an mehreren Stellen (K. M.)! am Hohkelch (Herzog)! Kandel: am Zweribachfall (K. M.)! Oberbaden, bei Salem an Hainbuchen (Jack). G. und Rbhst. exs. Nr. 361. Württemberg, um Eisenharz bei Isny; bei Eglofs, an Tannen (1885 Herter)! Bayern, Allgäu: rechtes Starzlachufer vor Rohrmoos; zwischen Tiefenbach und Hirschsprung; in den Breitachauen; am Weg zur Walser-

schanze (Familler); Schwaben: Gestratz an der oberen Argen: Grünenbach, Birbach, Dorenweid (Herter): Bolgengipfel (Stoller). Oberbayern: Hitzelberg bei Bernau an Ahorn (Paul)! Aschau, über der Hofalm; zwischen Prien und Bernau; über dem Gschwendt 900 m (Paul). Rhön, am Beilstein beim Dammersfeld (K. M.)! Schlesien, Riesengebirge bei Gr. Aupa: unterhalb des Aupafalles (Kern)! Kessel im schles.-mährischen Gesenke (1870 Limpricht). Im Elbgrund (v. Flotow); kleine Schneegrube (Schiffner). Harz, an Felsen des Unterharzes (Hampe) det. Jack. Norddeutsche Tiefebene, Brandenburg, bei Triglitz, am Grunde einer Erle am Kümmeritzufer ♂ und ♀ (1899 Jaap).

**Radula Holtii**[1]) Spruce, On a new Irish Hepatic, Journ. of Bot. 1887 S. 209.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 490!

Zweihäusig. In zarten, gelbgrünen oder olivgrünen Rasen, über Moosen, kleiner als *R. complanata.* Stengel unregelmäßig fiederig. Blätter ziemlich locker gestellt, flach ausgebreitet. Oberlappen breit-oval, über den Stengel nicht übergreifend. Kommissur gerade, vom Stengel recht- bis spitzwinkelig abstehend. Unterlappen nur $^1/_3$ so groß wie der Oberlappen, diesem anliegend, am Kiel etwas bauchig, quadratisch bis 5eckig, in der Richtung des Stengels etwas länger als breit, über den Stengel nicht übergreifend, der Außenrand diesem parallel. Zellen dünnwandig, in der Blattmitte 20 $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter wie die Blätter, nur etwas kleiner. Perianth fast immer vorhanden, charakteristisch, sehr langgestreckt, trompetenförmig, im unteren Teil röhrenförmig, oben flachgedrückt. Innenschicht der Kapselwand mit unregelmäßigen knotigen Wandverdickungen. Sporen braun, glatt, klein, nur 16—22 $\mu$ diam. Elateren 5—7 $\mu$ breit, zweispirig. ♂ Ähren in besonderen Rasen (nach Stephani zuweilen auch in autözischer Stellung), kurz, nur aus wenigen Hüllblattpaaren gebildet. ♂ Hüllblätter viel kleiner als die Stengelblätter, Lappen fast gleichgroß, am Grunde bauchig aber nicht so stark wie z. B. bei *R. Lindbergiana.* Brutkörper sind unbekannt.

Die Pflanze unterscheidet sich durch die eigentümlichen, trompetenförmigen Perianthien und kleineren Sporen von allen anderen europäischen *Radula*-Arten. Sie ist bisher nur von einem Standort aus Irland bekannt, wo sie spärlich bei Killarney, Torc Cascade vorkommt! (Original!)

**Radula aquilegia**[2]) Taylor in Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. hepat. S. 260 (1845).

Synonyme: Jungermannia aquilegia Taylor, Lond. Journ. of Bot. S. 291 (1844).

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Art.

[2]) aquilegus von aqua legere = Wasser schöpfend, wegen der taschenförmigen Unterblätter, die als Wasserbehälter dienen.

Jungermannia complanata β minor Hooker, Brit. Jungerm. Taf. 81, fig. 17 (1816).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 207.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 43.
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 486!

Zweihäusig. In braungrünen oder bronzefarbigen, ausgedehnten, flachen Rasen an Felsen im Gebiete der atlantischen Flora. Habituell eher einer *Frullania Tamarisci* oder kräftigen *Lejeunea cavifolia* als einer *Radula* gleichend. Pflanzen 1—2 mm breit und 2—4 cm lang, selten länger. Stengel dünn, durch reichliche Seitenäste unregelmäßig gefiedert. Blätter decken sich gegenseitig. Oberlappen breit-eiförmig mit der abgerundeten Spitze zurückgebogen, mit der oberen Basis den Stengel umfassend. Unterlappen nur 1/4 bis 1/5 so groß wie der Oberlappen, oval bis schief-rechteckig, am Grunde am breitesten, stumpf oder zugespitzt, der äußere Rand des Lappens stumpfwinkelig zum Stengel gerichtet. Ränder dem Oberlappen dicht angepreßt, während der übrige Teil blasig aufgetrieben ist, sodaß eine geschlossene Tasche entsteht. Kiel nicht gerade, sondern charakteristisch bauchig aufgetrieben. Kutikula glatt. Zellen klein, rundlich-sechseckig, mit braunen, derben Wänden und Eckenverdickungen, in der Blattmitte 15—18 $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter mit stärker zurückgekrümmten Oberlappen. Unterlappen 1/3 so groß, flach. Perianth am Stengel- oder Astende, gegen die Mündung verbreitert und flachgedrückt. Mündung ganzrandig, zurückgebogen. Kapsel (nach Macvicar) breit-oval, auf kurzem Stiel, Innenschicht der Wandung mit knotigen Verdickungen. Sporen 45—54 $\mu$, fein stachelig, Elateren 6—7 $\mu$ diam. ♂ Pflanzen meist in getrennten Rasen, reich verzweigt. Andrözien ährenförmig am Ende des Hauptsprosses oder ± langer Seitensprosse aus 6—7 fast gleichlappigen Blattpaaren gebildet, deren Lappen bis 3/4 verwachsen und am Grunde stark bauchig gehöhlt sind. Brutkörper unbekannt. Sporogonreife vom Mai bis Herbst.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den übrigen europäischen Arten der Gattung leicht zu unterscheiden durch geringere Größe und darum habituelle Ähnlichkeit mit einer kräftigen *Lejeunea* und durch braune, nicht gelbgrüne Farbe. Außerdem ist der Unterlappen sehr charakteristisch, der am Grunde blasig aufgetrieben, mit den Rändern aber dem Oberlappen dicht angepreßt ist. Der Blattkiel ist, wie bei keiner anderen europäischen Art, bauchig vorgewölbt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt in ausgedehnten, braunen Rasen an nassen Felsen oder auf feuchter Erde mit anderen, meist atlantischen Moosen zusammen und ist in Europa nur von den Kanarischen Inseln, von Großbritannien, den Fär Öers und von der Westküste Norwegens bekannt. Stephani erwähnt

eine ähnliche Pflanze aus dem Himalaya. Ihre Identität mit der ausgesprochen atlantischen *R. aquilegia* wird aber nicht angegeben. Der Standort aus Island wurde schon von Jack zu *R. complanata* gestellt.

Massalongo gibt diese Art auch aus Oberitalien (bei Florenz) an. Es ist aber zweifelhaft, ob die Angabe wirklich zu der offenbar an die Küste des atlantischen Ozeans eng gebundenen *R. aquilegia* gehört.

**Standorte:** In Irland, England und Schottland an zahlreichen Stellen an der Westküste, im Inland nur sehr selten. Am verbreitetsten in Schottland in den Hochland-Provinzen. Auch auf den Shetland-Inseln (nach Macvicar). Fär-Öers, auf allen Inseln nicht selten (C. Jensen). Norwegen, an der Südwestküste, Stavanger: Ryfylke, Udburfjeld ved Fossan i Hogsfjord (1888 Kaalaas). Bergenhus: Sondfjord, oen Alden i Askevold 61° 18' (Kaalaas 1889). Teneriffa, Las Mercedes 700 m (Bryhn).

**Radula Carringtonii**[1] Jack, Die europ. Radula-Arten, Flora 1881, S. 385.

Synonym: Radula aquilegia var. maior, Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh 7 S. 455 (1863).

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 487!

Zweihäusig. Pflanze von der Größe der *R. complanata*, 2—8 cm lang und 2—3 mm breit, in dichten, flachen Rasen von brauner oder olivgrüner Farbe. Stengel unregelmäßig fiederästig, dicht beblättert. Blattoberlappen flach ausgebreitet, breit-oval über den Stengel mit dem oberen, gelappten Teil des Blattgrundes übergreifend. Unlerlappen trapezoidisch, stumpf zugespitzt, $^1/_4$—$^1/_3$ so groß wie der Oberlappen, diesem flach anliegend. Der äußere Rand des Lappens dem Stengel parallel gerichtet. Kiel gerade oder schwach gebogen. Zellen dünnwandig, in den Ecken schwach verdickt, in der Blattmitte 25—28 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter länglich-oval. Unterlappen um $^1/_3$ kleiner als der Oberlappen, oval. Perianth weit hervorragend, langgestreckt. Andrözien in besonderen Rasen, in kurzen oder langen, braunen, seitlich entspringenden Ähren, nur $^1/_3$ so breit wie sterile Pflanzen, mit 3—10 Paar Hüllblättern; diese wie bei *R. aquilegia*. Brutkörper unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze steht der *R. aquilegia* nahe, als deren Varietät sie früher aufgefaßt wurde. In den meisten Fällen unterscheidet sie sich aber davon schon durch die Größe, ferner durch die anderen Blattunterlappen, deren Außenrand mit dem Stengel parallel läuft und deren Kommissur nicht bauchig angeschwollen und vorgewölbt ist.

[1]) Benannt nach Dr. Benjamin Carrington, einem bedeutenden Lebermooskenner. Geboren am 18. Januar 1827 in Lincoln, gestorben am 18. Januar 1893 in Brighton.

Auch mit *R. Lindbergiana* weist diese Art manche Ähnlichkeit auf, besitzt aber größere Blattzellen und trägt an den Blatträndern nie Brutkörper. Auch in der olivgrünen Farbe weicht sie ab.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Art ist nur aus Irland, Schottland und Norwegen bekannt, wo sie aber nur selten vorkommt. In Irland wurde sie in der Umgebung von Killarney mehrfach gesammelt. Aus Schottland kennen wir sie nur von einer Stelle: Inverneß, Moidart (1898 Macvicar). In Norwegen entdeckte sie Kaalaas im Jahre 1889 in der Provinz Bergenhus bei Hardanger.

Stephani (Spec. hep. IV S. 217) gibt sie auch aus Japan an. Ob diese Pflanze mit der irischen wirklich identisch ist, wäre noch nachzuprüfen.

**Radula voluta**[1] Taylor, in Gottsche, Lindenberg und Nees, Synopsis hepat. S. 255 (1844).

Synonym: Radula xalapensis Lindberg (nicht Montagne) in Hep. in Hib. lect. S. 491 (1875).

Exsikkaten: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 44. Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 495! 496!

Zweihäusig. In flachen, gelb- bis bräunlichgrünen Rasen auf Moosen oder an Felsen. Pflanzen 1–2,5 mm breit und 2—3 cm lang, niederliegend, verzweigt. Blätter flach ausgebreitet, nicht sehr dicht gestellt. Oberlappen oval, breiter als lang, stumpf zugespitzt, über den Stengel mit dem halbkreisförmig vorgewölbten oberen Rand übergreifend. Unterlappen nur $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ so groß, rundlich-herzförmig, stumpf zugespitzt, am Grunde mit einer papillenförmigen Ausstülpung, aus welcher die Rhizoiden entspringen, der obere Rand über den Stengel mit ohrenförmigen Lappen übergreifend. Zellen sechseckig, ziemlich gleichgroß, in der Blattmitte 20 $\mu$ diam., in den Ecken nur sehr schwach verdickt. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz nicht gesehen. Perianthien unbekannt. ♂ Infloreszenz ziemlich häufig, als kurze, aus 3—4 Blattpaaren gebildete Ähren am Ende kurzer Seitenästchen. Brutkörper scheibenförmig, vielzellig, an den Blatträndern.

**Unterscheidungsmerkmale;** *R. voluta* weicht durch die Form der Unterlappen mit den ohrenförmigen über den Stengel übergreifenden Läppchen von allen anderen europäischen *Radula*-Arten ab und ist darum leicht zu erkennen. Sie hat die nächste Verwandtschaft mit exotischen Arten und wurde zeitweise mit der südamerikanischen *R. xalapensis* für identisch erklärt.

---

[1] voluta = Volute = das schneckenförmige Zierstück an den Kapitellen ionischer Säulen, weil der über den Stengel übergreifende Teil des Unterlappens damit Ähnlichkeit hat.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos wurde nur an der Westküste Großbritanniens gesammelt, wo es aber nicht häufig vorkommt, meistens als Überzug über andere Moose, oder an nassen Felsen.

**Standorte:** Irland, bei Killarney (Stewart und Holt, Pearson)! Schiffn. exs. Nr. 496! Nach Macvicar noch in den Provinzen South und North Kerry, Waterford, West Mayo und Cavan. England, Nord-Wales, Dolgelly (Pearson)! Schiffn. exs. Nr. 495! Merioneth, Tyn-y-groes (Pearson). Carnarvon; Denbigh; Cumberland (nach Macvicar). Schottland, Lowland, Ayr, Neß Glen (1888 Andrew).

**Radula Visianica**[1]) C. Massalongo, Annali di Botanica Bd. I Fasc. 4 (1904).

Zweihäusig. Habituell der *R. complanata* ähnlich, in flachen, gelbgrünen Räschen. Stengel reichlich und unregelmäßig seitlich verzweigt. Blätter nicht dicht gestellt, flach ausgebreitet. Oberlappen oval, doppelt so lang wie breit, mit breitem Grunde am Stengel angewachsen, ohne darüber zu greifen, gegen die abgerundete Spitze verschmälert, hier durch die etwas vorspringenden Zellen schwach gekerbt. Unterlappen von charakteristischer Form, nur $^1/_3$ so groß wie der Oberlappen, diesem flach anliegend, lanzettlich und in einen langen, dem Stengel parallel gerichteten, zugespitzten Zipfel ausgezogen. Kommissur gerade. Zellen dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt, in der Blattmitte 10—25 $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter den Stengelblättern ähnlich, Unterlappen aber größer und stumpf.

Die Pflanze ist bisher nur von einem Standort bekannt. Italien, Prov. Padua, Monte Sengiari oberhalb Torreglia auf Erde und morschem Baumstrunk (1878 Massalongo)! Original!

*R. Visianica* weicht durch die lanzettlichen Unterlappen von allen übrigen europäischen Arten auf den ersten Blick ab und nähert sich dadurch einigen exotischen Arten. Ihr Vorkommen in Oberitalien ist darum überraschend, da andere ähnliche Arten sonst hier nicht gefunden wurden, sondern auf die atlantische Küste beschränkt sind.

Daß es sich bei *R. Visianica* nicht etwa um eine abweichende Standortsform einer anderen bekannten *Radula* handelt, macht Schiffner wahrscheinlich, denn er fand in seinem Material der Pflanze zwei fruchtende Stämmchen von *R. complanata*, die normal aussahen, was nicht der Fall wäre, wenn sie an einem anormalen Standort gewachsen wären.

---

[1]) Benannt nach dem italienischen Botanikprossor R. De Visiani.

### Literatur zur Gattung Radula.

Evans, Branching in the Leafy Hepaticae. Annals of Botan. Bd. 26 S. 1—37 (1912).

Gottsche, Hepaticologische Notizen. 2. Über den Blütenstand der Radula complanata. Botan. Zeitung Bd. 19 S. 3 (1861).

Jack, Die europäischen Radula-Arten. „Flora“ 1881 Nr. 23 und 25.

Leitgeb, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane. IV. Wachstumsgeschichte von Radula complanata. Sitzungsber. Math. naturw. Klasse der K. Akad. der Wissenschaften Wien Bd. 63 I. Abt. S. 13—60 (1871).

—, Über die Verzweigung der Lebermoose. Botan. Zeitung Bd. 29 S. 557—65 (1871).

Pearson, W. H., On Radula Carringtonii Jack, Journ. of Bot. Mai 1882.

—, Radula germana Jack, Journ. of Bot. August 1882.

Schiffner, Über einige kritische Arten der Gattung Radula. Österr. bot. Zeitschr. 1913. S. 441—445.

—, Kritische Bemerkungen über die europ. Lebermoose. X. Serie. „Lotos“ Bd. 60 (1912).

Stephani, Die Gattung Radula. Hedwigia 1884. S. 113—116, 129—137, 145—151 und 161—163.

Williston, Discoid Gemmae in Radula. Bull. Torrey Bot. Club Bd. 39 S. 329—339 (1912).

---

## g)[1] Madothecoideae (Dumortier 1874)

(Benannt nach der einzigen Gattung *Madotheca.*)

Wie die beiden vorangehenden Familien enthält auch diese nur eine Gattung, die zeitweise mit *Radula* zur Familie *Platyphyllae* vereinigt wurde, jetzt aber allgemein wegen der Form der Perianthien und abweichender Merkmale des Gametophyten als besondere Familie aufgefaßt wird. (Vergl. S. 534).

[1] Siehe Familien-Übersicht der Jungermanniaceae auf S. 403 der 1. Abteilung.

Sie zeigt zu den Jubuleen noch mehr Verwandtschaft als die Raduloideen. Man kann sie kurz charakterisieren als Jubuleen-Gattung hinsichtlich der Gametophyten und Jungermannien-Gattung hinsichtlich des Sporophyten. Da nun aber die Sporophytenmerkmale für die Familiengliederung wichtiger erachtet werden als die der vegetativen Organe, muß *Madotheca* zu den Jungermannien gestellt werden.

In der Blattform, Stellung der Äste, Entstehung der Rhizoiden gleichen die Madothecoideen der Gattung *Frullania*, die zu den Jubuleen gehört.

Beidemal ist das Blatt bis zum Grunde in Ober- und Unterlappen geteilt, die jeweils aus einer Segmenthälfte entstehen. Bei der Astbildung gelangt hier wie dort der Unterlappen des Blattes nicht zur Ausbildung, da für diesen sich der Ast entwickelt. Vergl. S. 36 der I. Abteilung. Hierin weichen also die Madothecoideen wesentlich von den *Raduloideen* und auch von den Lejeuneen ab. Die Rhizoiden entspringen nicht aus dem Blattunterlappen wie bei den Raduloideen sondern wie bei Calypogeia aus dem unteren Teil der Unterblätter. Sie sind sonst wie bei den Radula-Arten derbwandig, kurz und am Ende oft verzweigt. Vergl. Fig. 162e S. 562).

Die Stellung der Infloreszenzen an kurzen Seitenästen unterscheidet die Madothecen von den *Raduloideen*, und in der Perianthform nimmt *Madotheca* die Mitte zwischen diesen und den Jubuloideen ein, denn sie besitzt ein zweilippiges Perianth, das aber nicht flach gedrückt, sondern durch die große kugelige Kalyptra aufgeblasen und auf der Bauchseite stumpf gekielt erscheint.

Die kugelige bis ovale kurz gestielte Kapsel ist bei *M. platyphylla* in den oben verdickten Stiel kurz eingesenkt; das untere Drittel der Sporogonwand ist darum fleischig, während der Rest nur 1—3 Zellschichten ohne Ringverdickungen aufweist, also sehr zart ist. Die Tiefe und Art der Kapselteilung schwankt bei einzelnen Arten, kann darum nicht einmal als Gattungsmerkmal verwendet werden, wie es bisher geschah.

In der Gestalt der Sporen, die auch hier in der dünnwandigen, reifen Kapsel schon vielzellig werden — die Zellbildung geht in gleicher Weise wie bei den Raduloideen vor sich — stimmt die

Familie mit *Radula* und den Jubuleen überein, ebenso in der Brutkörperbildung, die aber bei europäischen Arten bisher nicht beobachtet wurde, auch bei fremdländischen nur äußerst selten auftritt.

Der Kapselstiel besteht wie bei vielen Jungermannieen im Querschnitt aus zahlreichen (etwa 20) ungleichgroßen gegen den Rand aber nicht kleiner werdenden Zellen. Bei Oberflächenansicht des Stieles sind sie aber nicht rechteckig und regelmäßig mit den Schmalseiten aufeinander gestellt, sondern schieben sich spitz ineinander und stehen im übrigen recht unregelmäßig übereinander. Das ist für die Familie charakteristisch.

Dem Sporogonfuß fehlt ebenso wie bei *Radula* der bei den übrigen Jungermannien vorkommende Haustorialkragen.

## LXXI. Gattung: **Madotheca.**

Dumortier, Comm. bot. S. 111 (1822).

(Name von μαδὸς (mados) = kahl, schopflos und θήκη (theke) = Büchse, Kapsel, weil die Kapselklappen im Gegensatz zu den Jubuleen-Gattungen keine Elaterenbüschel tragen, also kahl sind.)

Synonyme: Porella Dillenius, Hist. musc. S. 459 (1741) emend. Lindberg, Acta Soc. Sc. Fenn. S. 329 (1869).
Bellincinia Raddi, Mem. Soc. Ital. di Modena Bd. XVIII S. 18 (1820) emend. O. Kuntze (1891).

Stattliche, zu den größten Lebermoosen zu zählende Polstermoose, von grüner oder braungrüner Farbe. Stengel gewöhnlich reich seitlich verzweigt und die Äste nochmals, sodaß ein ± regelmäßiger, fiederiger Aufbau entsteht. Alle Äste entspringen an Stelle eines Blattunterlappens. Rhizoiden nur spärlich, kurz, oft verzweigt, am Grunde der Unterblätter entspringend. Blätter dicht gestellt, Oberseite der Pflanzen daher schuppenförmig, decken sich oberschlächtig, bis zum Grunde in zwei verschieden große und verschieden geformte Blattlappen geteilt. Der Oberlappen ist schwach gewölbt, in der Regel ganzrandig und greift über den Stengel über. Der kleine Unterlappen ist nur an einer schmalen Stelle mit dem Oberlappen verwachsen, steht mit dem Stengel annähernd parallel und läuft an

diesem mit dem freien Rand oft herab. Er ist gewöhnlich oval bis lanzettlich, etwa so breit wie der Stengel und ganzrandig oder gezähnt. Unterblätter vorhanden, stets deutlich, breiter als der Stengel und daran beiderseits meist mit breitem Saum herablaufend. Ränder häufig umgerollt. Zellen ziemlich regelmäßig 5—6eckig, in den Ecken schwach dreieckig verdickt, Wände dünn. Kutikula glatt. Infloreszenz stets zweihäusig und immer am Ende sehr kurzer Äste, die seitlich an Haupt- oder Seiten-



Fig. 160. Madotheca levigata.
Stück einer Pflanze von vorn gesehen, Vergr. $^6/_1$. (Original von P. Janzen.)

ästen entspringen, in diesem Falle fast immer nur auf der dem Sproßende zugekehrten Seite. ♀ Hüllblätter kleiner als die Blätter, nur in einem oder wenigen Paaren vorhanden.

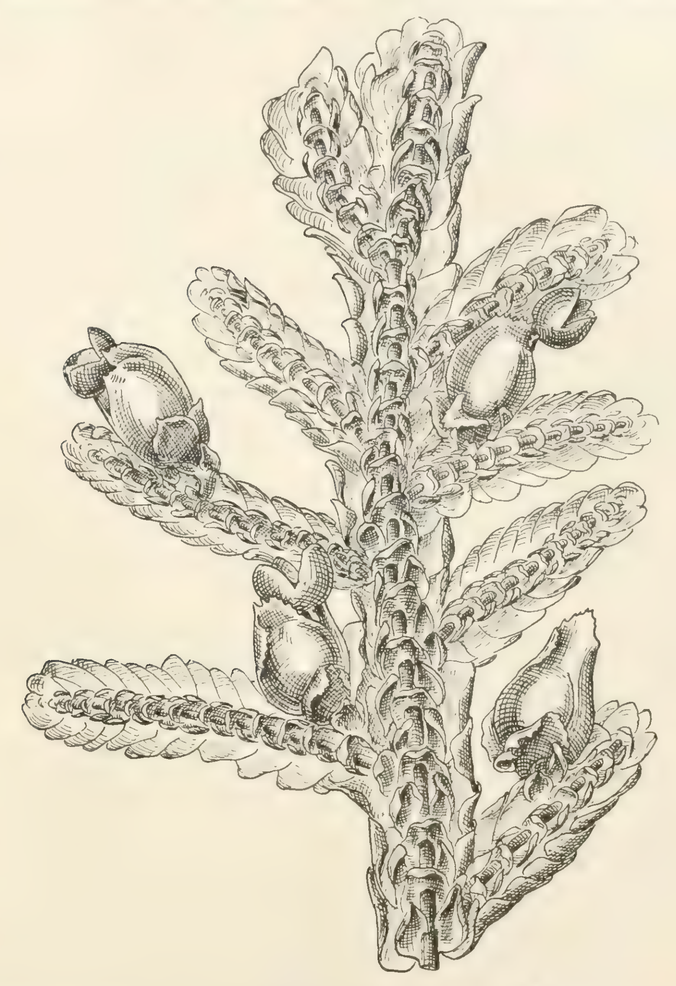


Fig. 161. Madotheca platyphylla.
Sporogone tragender Teil der Pflanze, von der Unterseite gesehen, Verg. $^{8}/_{1}$.
(Original von P. Janzen.)

Unterlappen dem Oberlappen ähnlich und nur wenig kleiner. Hüllunterblatt oft etwas größer als die Unterblätter, mit einem Hüllblatt am Grunde meist verwachsen. Archegone nur in

geringer Zahl (8–10) vorhanden. Perianth groß, kurz und breit, unten aufgeblasen, stumpf dreikantig (die dritte Kante liegt auf der Rückseite), gegen die Mündung flach gedrückt, hier deutlich zweilippig mit ganzrandigen oder gezähntem Saum. Kalyptra, groß, kugelig, am Grunde eingeschnürt und von wenigen sterilen Archegonien umgeben. Kapsel kugelig, braun, auf kurzem Stiele, darum aus dem Perianth meist nur z. T. herausragend; sie teilt sich entweder bis fast zum Grunde in 4 regelmäßige breit-eiförmige bis lanzettliche, zugespitzte Klappen oder sie reißt unregelmäßig bis $^1/_2$ auf. Kapselstiel fleischig, im Querschnitt aus etwa 20 sehr verschieden großen Zellen gebildet. (Vergl. auch S. 555.) Kapselwand mit großzelliger, aus quadratischen Zellen gebildeter Außenschicht und 1–3 Schichten viel kleinerer, leicht zusammenfallender, rechteckiger und unregelmäßig gelagerter Innenwandzellen. Beide Schichten ohne Ringverdickungen, sondern nur mit radialen Eckenverdickungen. Sporen mehrzellig, groß, warzig. Elateren mit 1—3 Spiren, lang und schmal. Andrözien als kurze, dicht beblätterte, seitenständige Ästchen, die nicht selten nochmals ein- oder zweimal verzweigt sind. ♂ Hüllblätter in wenigen Paaren, fast gleichlappig, zugespitzt, vorwärts gerichtet. Hüllunterblätter wie an sterilen Ästen teilweise auch mit einem Unterlappen ± verwachsen. Antheridien einzeln, unterer Teil der Wand zweizellschichtig. Brutkörper scheibenförmig, an europäischen Arten unbekannt.

Auch diese aus etwa 150 Arten gebildete Gattung ist in der Hauptsache in den tropischen Ländern verbreitet, weist aber auch eine Anzahl europäischer Arten auf, von denen manche eine sehr große Verbreitung besitzen, eine sogar über die ganze nördliche Halbkugel.

Sie ist noch besser als *Radula* und ebenso wie die Jubuleen an rasche Wasseraufnahme und Festhalten des Wassers angepaßt, das bei der Lebensart der meisten Arten an Baumästen nicht merkwürdig ist. Die dicht gestellten Unterlappen, zusammen mit den Unterblättern bilden auf der Unterseite der Pflanze ein System von Hohlräumen, welche Wasser festhalten können und nur langsam wieder verdunsten lassen, zumal die großen Blattoberlappen die ganze Einrichtung überdecken.

Für die Erkennung der Arten sind vor allem die Blattunterlappen und die Unterblätter brauchbar, deren Gestalt darum genau festgestellt werden muß, wenn man an die Bestimmung einer *Madotheca*-Art gehen will.

Bei kaum einer Gattung der Lebermoose herrschte bisher ein solches Durcheinander hinsichtlich der Einreihung der Synonyme wie gerade bei *Madotheca*. Das kommt vor allem daher, daß die Naturgesch. der europ. Lebermoose von Nees von Esenbeck, die sonst so grundlegend für die ältere europäische Lebermoossystematik ist, bei den Madotheceen vollkommen versagt, denn Nees hat die verschiedenen europäischen Madotheca-Arten nicht scharf auseinander gehalten und dieselben Arten unter mehreren Namen beschrieben.

Seine im Bd. III der Naturg. europ. Leberm. aufgeführten Arten und Varietäten gehören nach der Untersuchung der Originale in Herb. Nees in Straßburg, die größtenteils schon im Jahre 1900 von Schiffner nachbestimmt worden waren, wie beiliegende Zettel zeigen, zu folgenden Arten:

1. ***M. levigata* α *communis*** = *M. levigata.*

   β ***attenuata*** ist eine besondere Form der *M. levigata.*

   γ ***obscura*** ist eine bes. Varietät der *M. levigata.*

   δ ***Thuja*** (von Madeira 2 mal) sind die Originale der *M levigata var. Thuja* dieser Flora; nicht identisch mit *M. Thuja* Original! Die Pfl. von Asturien stellt *M. Thuja* dar in einer der *M. levigata var. Thuja* nahe kommenden Form.

2. ***M. navicularis*** besteht aus dem Original der *M. navicularis* (L. et L.) (aus Nordamerika) aus *M. Thuja* (aus Mexiko), aus *M. platyphylloidea* (5 mal), aus *M. Baueri* (1 mal) und aus *M. platyphylla* (2 mal)!

   β ***Thuja*** ist *M. Baueri* in einer der *M. platyphylla* habituell ähnlichen Form.

3. ***M. platyphylloidea*** besteht aus dem Original der *M. platyphylloidea* (Schwein.) aus Nordamerika, aus *M. platyphylla* (2 mal) und aus *M. Thuja* (1 mal).

   β ***Thuja*** ist *M. Thuja.*

4. ***M. platyphylla* α *communis*** = *M. platyphylla* (27 mal), *M. Baueri* (17 mal), *M. platyphylloidea* (3 mal).

   β ***maior*** = *M. Baueri* (5 mal), *M. platyphylla var. subsquarrosa* (1 mal) und *M. levigata var. Thuja.*

   γ ***Thuja*** gehört zu *M. levigata var. Thuja* Nees.

   δ ***paradoxa*** ist in Hb. Nees nicht enthalten.

5. ***M. rivularis*** ist identisch mit *M. Cordaeana* (Hüb.)

6. ***M. Porella* α *distans*** enthält das Original der *Jg. distans* (Schwein.) (= *M. Porella*) und von 3 Standorten *M. Cordaeana.*

   β ***densa*** = *M. Porella.*

7. ***M. canariensis*** = wenig typische Stengelfragmente; in diesem Werke als *M. levigata var. Thuja* bezeichnet.

Erst durch die Nachbestimmung der im Herbare Nees enthaltenen Originale der europäischen Madotheca-Arten ließ sich eine zweckmäßige Artumgrenzung und den Nomenklaturregeln entsprechende Benennung der Arten durchführen.

Da Lindberg in seiner monographischen Bearbeitung der Gattung (1871) diese Grundbedingungen nicht erfüllte, kam er auch nicht zu einer klaren Abgrenzung der Arten.

Schiffner hat sich dann (1900) mit der Gattung ebenfalls eingehend befaßt und uns zwei neue Arten beschrieben, von denen aber die eine nur eine Umnennung einer längst bekannten darstellt, die bisher nur nicht an der Hand des Originals genau studiert wurde, die andere als sog. kleine Art aus dem Formenkreis der *M. platyphylla* angesprochen werden kann.

Die meiste Schwierigkeit machte das Studium des Formenkreises der *M. levigata, M. Thuja* und *M. canariensis*. Ich habe davon alles, was ich erlangen konnte, untersucht und hoffe, daß meine Auffassung über den Wert dieser Arten den Beifall der Fachgenossen finden wird,

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blattunterlappen und Unterblätter ringsherum ± grob gezähnt.
  I. Oberlappen dicht aufeinander liegend, oberer Rand gezähnt. Pflanzen besitzen beim Zerbeißen einen pfefferartigen Geschmack. **M. levigata** (S. 561).
  II. Oberlappen mit dem oberen, stumpf gezähnten Rand sparrig abstehend. **M. caucasica** (S. 568).

B. Blattunterlappen und Unterblätter ganzrandig, höchstens am Grunde mit einzelnen Zähnen. Pfefferartiger Geschmack fehlt.
  I. Unterlappen (am Hauptast) breiter als der Stengel, ± dicht gestellt. Unterblätter doppelt bis dreimal so breit wie der Stengel.
    a. Zellnetz in der Blattmitte etwa 25 $\mu$ weit, mit dreieckigen oder knotigen Eckenverdickungen.
      1. Unterlappen $1/2$ so breit wie die Unterblätter. Oberlappen herzförmig. **M. platyphylla** (S. 581).
      2. Unterlappen annähernd so breit wie die Unterblätter. Oberlappen ± kreisrund.

α Im Binnenland. Unterlappen breit-eiförmig, mit bogenförmigem Grund angewachsen, herablaufend. ♀ Hüllblätter nur in einem Paar vorhanden, ganzrandig. Zellen mit dreieckigen Eckenverdickungen. **M. platyphylloidea** (S. 573).

β Nur im atlantischen und mediterranen Gebiet. Unterlappen elliptisch, nicht herablaufend. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, ringsherum reich gezähnt. Zellen mit knotigen Eckenverdickungen. **M. Thuja** (S. 569).

b. Zellnetz in der Blattmitte 30—35 μ weit, ohne knotige Eckenverdickungen. Unterlappen und Unterblätter weit herablaufend. **M. Baueri** (S. 576).

II. Unterlappen klein, schmäler als der Stengel, entfernt gestellt. Unterblätter so breit wie der Stengel oder kaum breiter.

a. Unterlappen dreieckig, mit wellig verbogenem Rande, am Stengel ebenso wie die Unterblätter, mit gewelltem und gezähntem Saum weit herablaufend. **M. Cordaeana** (S. 585).

b. Unterlappen zungenförmig, flach, ebenso wie die ovalen Unterblätter am Stengel nicht herablaufend. **M. Porella** (S. 590).

**267. Madotheca levigata**[1]) (Schrader) Dumortier, Comm. bot. S. 111 (1822).

Synonyme: Jungermannia levigata Schrader, Syst. Sammlung Kryptog. Gewächse Nr. 104 (1797).
Porella levigata Lindberg, Musci Scandinav. S. 3 (1879).
Bellincinia montana Raddi, Jungerm. Etrusca, Mem. Soc. Ital. di Modena Bd. 18 S. 18 (1817).

Exsikkaten: Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 562!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 259 (var. killarniensis).
Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 7.
Schrader, Samml. Krypt. Gewächse exs. Nr. 6.
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes Krypt. exs. Nr. 341!
De Notaris, Erb. critt. ital. Nr. 13.

Zweihäusig. Xerophyt. In stattlichen, 7—20 cm tiefen, sattgrünen bis bronzefarbenen Polstern. Pflanzen 3 mm

[1]) levigatus = glatt und schwach glänzend (die Oberseite der Pflanze).

breit, reich verzweigt, oft ziemlich regelmäßig fiederig, metallisch glänzend, beim Zerbeißen von pfefferartigem Geschmack. Stengel dicht schuppenartig beblättert, am Rande mit 4 Reihen kleiner, derbwandiger Zellen. Blattoberlappen breit-eiförmig, 1,4 mm lang und am Grunde fast ebenso breit, stumpf oder zugespitzt, oft in ein Spitzchen auslaufend, konvex, mit dem oberen Rande den Stengel umfassend und darübergreifend, Spitze stark rückwärts gekrümmt, am unteren Rande mit unregelmäßigen Ausbuchtungen, wenigen breiten Zähnen oder ganzrandig. Unter-

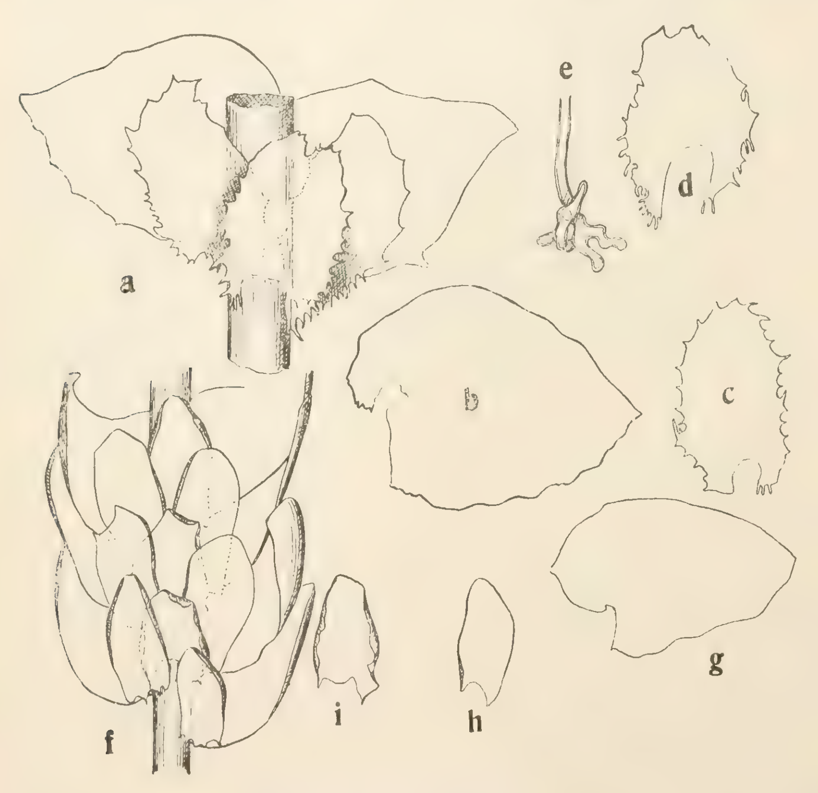



Fig. 162. Madotheca levigata.

a Stengelstück mit 2 Blättern und Unterblatt von der Unterseite; b Oberlappen, c Unterlappen, d Unterblatt. Verg. $^{20}/_{1}$; e Rhizoid, am Ende ästig verzweigt. Verg. $^{210}/_{1}$.

f—i = *var. Thuja:* f Stengelstück von der Unterseite, g Oberlappen, h Unterlappen, i Unterblatt, alles Verg. $^{20}/_{1}$.

Vergl. auch Fig. 160 auf S. 556.

lappen oval bis rechteckig, stumpf zugespitzt, sich mit den Spitzen gegenseitig deckend. Rand ringsherum unregelmäßig und grob gezähnt, besonders am Grunde. Unterblätter breit-oval, so groß wie die Unterlappen, breiter als der Stengel, an diesem auf beiden Seiten mit breitem Saum herablaufend, ringsherum unregelmäßig grob-wimperig gezähnt. Zellen im ganzen Blatt fast gleich groß, rundlich-sechseckig, in den Ecken dreieckig bis knotig verdickt, in der Blattmitte 20—25 μ diam., am Blattgrund durch stärkere Eckenverdickungen oft sternförmig. Kutikula glatt. ♀ Ast nur ganz kurz, in der Regel nur mit einem Hüllblattpaar. ♀ Hüllblätter bis $^{3}/_{4}$ geteilt, Lappen mit längeren Wimperzähnen als an den Blättern steriler Sprosse. Hüllunterblätter groß, gewimpert. Perianth stumpf dreikantig, Mündung gerade abgestutzt, in zahlreiche, große, breit-lanzettliche, grob und unregelmäßig gezähnte Lappen geteilt. Zellecken nur schwach verdickt. Kapsel bis zum Grunde in 4 lanzettliche, fleischige Klappen geteilt. Außenschicht der Wandung großzellig, Innenschichten in 2—3 Lagen, kleiner, alle mit Wandverdickungen. ♂ Infloreszenz nicht gesehen.

Die Pflanze kommt nicht zu selten mit ♀ Infloreszenzen vor, dagegen, wie es scheint, kaum je mit Andrözien, darum sind auch entwickelte Perianthien und Sporogone bei ihr in Mitteleuropa nicht beobachtet worden, wohl aber in Südeuropa, aber in der Regel an Formen, die mehr oder weniger zur *var. Thuja* hinneigen.

---

Der Formenkreis der *M. levigata* ist viel größer als man gemeinhin annimmt, zumal diese Art mit *M. Thuja* durch Übergänge verbunden ist, sodaß sich auch diese als Abkömmling der *M. levigata* Formengruppe zu erkennen gibt.

Die meisten Formen sind allerdings recht unbedeutend und durch den Standort leicht zu erklären. Die wichtigsten führe ich im folgenden an:

**var. obscura**[1]) Nees, Naturg. III S. 166 (1838).

Synonyme: ? Madotheca levigata var. acuta Pearson, Journ. of Bot. Bd. 44 S. 82 (1906).

Madotheca obscura Warnstorf, Krypt. Fl. Brandenburg I S. 268 (1902).

[1]) obscurus = dunkelfarbig.

Form lichtarmer Stellen, zart, blaugrün, Blätter flach ausgebreitet, scharf zugespitzt, gegen die Spitze mitunter gezähnt, oft ausgezeichnet herzförmig. Unterlappen und Unterblätter wie beim Typus, aber weniger reich gewimpert oder nur gekerbt, Ränder flach, Zellen dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt.

**var. Thuja**[1]) Nees, Naturg. III. S. 166 (1838) excl. Synonyma!

Synonyme: Madotheca canariensis Nees Naturg. III S. 207 (1838).
? Madotheca obscura Boulay, Hép. de la France S. 16 (1904).
Porella levigata var. integra Lindberg bei Moore, Proc. Roy. Irish. Acad. ser. II S. 618 (1876).
Porella levigata var. subintegra Kaalaas, Nyt. Magaz. f. Naturvidenskab. Bd. 40 S. 244 (1902).

Exsikkaten: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 16!
Bornmüller, Pl. exs. Canar. Nr. 200e!

Übergangsform zwischen *M. levigata* und *M. Thuja.* Oberlappen breit-eiförmig, stumpf zugespitzt, am unteren Rande oft gewellt. Unterlappen abgerundet-lineal, stumpf zugespitzt, nicht breit abgerundet wie bei *M. Thuja*, flach, mit nur ganz vereinzelten, stumpfen Zähnen oder gekerbtem Rande. Unterblätter nur wenig breiter als die Unterlappen, ± flachrandig oder nur teilweise mit umgebogenem Rande, nur am Grunde mit einzelnen Zähnen. Blattzellen am Rande 20 μ, in der Mitte 25 μ mit ± starken, knotigen Eckenverdickungen. ♀ Ast mit einem Hüllblattpaar. Perianthmündung wie bei *M. levigata.*

**fo. attenuata**[2]) Nees, Naturg. III. S. 166 (1838).

Große, reich, aber sehr unregelmäßig verzweigte Pflanzen mit verschieden langen, am Ende oft verdünnten Ästen. Oberlappen zugespitzt, in eine lange Spitze auslaufend, am Grunde oft mit 1—2 Zähnen. Sonst wie der Typus. Stellt eine Schattenform dar, der folgenden sehr nahe stehend.

[1]) Thuja — weil das Moos mit *Thuja*-Ästchen entfernte Ähnlichkeit hat.
[2]) attenuatus = verdünnt, nämlich die Astenden.

**var. killarniensis**[1]) Pearson, Journ. of Botany Bd. 44 S. 81 (1906).

Synonym: Madotheca Killarniensis Pearson mse.

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 259.

Ebenfalls Schattenform, größer als vorige, bis 10 cm lang und 2—3 mm breit, 1—2fach gefiedert, mit ungleich langen, aber gegen das Ende nicht verdünnten Ästen, gelbgrün, schwach glänzend. Blätter flach, zugespitzt-eiförmig, am hinteren Rande mit großem Zahn, gegen das in eine lange Spitze auslaufende Blattende mit mehreren großen Zilien besetzt, wenigstens an einzelnen Blättern. Unterlappen und Unterblätter entfernt grob gezähnt. Zellen dünnwandig, an älteren Blättern rundlich, mit Eckenverdickungen.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Art hat als einzige unter den europäischen dicht und grob gezähnte Unterlappen und Unterblätter. Im frischen Zustande und auch noch einige Zeit im getrockneten, besitzt sie beim Zerbeißen einen scharfen, pfefferartigen Geschmack, der aber nicht von den Ölkörpern herrührt und keiner anderen europäischen Madotheca eigen ist. Hierauf machte schon 1799 Wibel in seiner Flora Wertheimensis aufmerksam. (Er nannte die Pflanze *Jg. acris.*) Man könnte darnach glauben, diese Art sei stets überaus leicht zu erkennen. Das ist aber dann nicht mehr der Fall, wenn es sich um Formen mit fast ganzrandigen Unterlappen und Unterblättern handelt, weil diese dann der *M. Thuja* sehr nahe kommen. Ob sich in solchen Fällen eine Unterscheidung mit Hülfe des Geschmackes durchführen läßt, weiß ich nicht; das mir vorliegende getrocknete Material ist zur Entscheidung dieser Frage zu alt.

**Bemerkungen zu den Formen:** Die erste der erwähnten Formen, *var. obscura* Nees, stellt eine ziemlich kleine Pflanze dar, der man unschwer ihr Vorkommen an lichtarmen Stellen ansehen kann. Sie ist darum nur als lokale Abänderung aufzufassen, von systematisch geringer Bedeutung.

Warnstorf, Boulay und andere glaubten diese Varietät zu einer Art erheben zu können, was aber gänzlich unmöglich ist. Boulay hat überdies gewiß gar nicht die Nees'sche Form unter seiner *M. obscura* verstanden, sondern wohl die hier als *var. Thuja* unterschiedene, der die *var. obscura* allerdings sehr nahe steht.

Diese *var. Thuja* ist insofern interessant, weil sie sicherlich nicht eine lokale Standortsform darstellt, sondern in typischer Entwickelung an vielen Stellen gesammelt wurde. Sie ist habituell absolut nicht von *M. levigata* zu unterscheiden, andererseits aber auch nicht von *M. Thuja.*

---

[1]) killarniensis — weil bei der Stadt Killarney in Irland zuerst gesammelt.

Ich habe den Nees'schen Namen *var. Thuja* für die oben umgrenzte Formengruppe gewählt, obwohl Nees auch die echte *Jg. Thuja* in seine Varietät mit einbezog, die aber eine besondere Art darstellt. Die Nees'sche Beschreibung ist aber ganz scharf und nach dieser paßt *Jg. Thuja* gar nicht hierher.

Unter *M. canariensis* Nees faßten die Autoren der letzten Zeit Pflanzen zusammen, die ich teils zu *M. levigata* teils zu *M. Thuja* bringe, denn *M. canariensis* soll ja eine Zwischenform zwischen beiden Arten darstellen, die auf das südwest-atlantische und mediterrane Gebiet beschränkt sein soll, wo typische *M. levigata* nicht vorkommen soll.

Diese bisher als *M. canariensis* aufgefaßten Formen sind nun aber keineswegs auf die Meeresküste beschränkt, sondern finden sich auch im Binnenland. Sie sind auch nicht von *M. levigata var. Thuja* verschieden, und sie entsprechen schließlich gar nicht dem Original im Herb. Nees! Die Originalpröbchen von Madeira und Teneriffa sind äußerst spärlich und zur genauen Feststellung, was Nees unter *M. canariensis* verstanden hat, überhaupt nicht geeignet. Sie lassen sich am besten als Formen der *M. levigata* (nicht der *M. Thuja*) ansprechen und besitzen sehr enge, in der Blattmitte nur 12—15 $\mu$ weite Zellen, deren Ecken kaum verdickt sind. Die Unterlappen und Unterblätter sind ganz- und flachrandig. Die Pflanzen, welche von den Autoren bisher zu *M. canariensis* gestellt wurden, weisen dagegen viel größeres Zellnetz mit knotigen Eckenverdickungen, $\pm$ gezähnte Unterlappen und Unterblätter mit umgerolltem Rande auf.

Nach alledem geht es also nicht an, unsere Varietät mit der *M. canariensis* völlig zu identifizieren, vielmehr muß diese als nicht typisch entwickelte Form der *var. Thuja* in der hier gegebenen Umgrenzung angegliedert werden.

Diese *var. Thuja* setzt sich nun wieder aus zahlreichen Unterformen zusammen, die durch mesophytisches oder durch xerophytisches Wachstum bedingt sind und dementsprechend die Blätter $\pm$ flach ausbreiten oder stark zurückkrümmen, sodaß die einzelnen Äste wurmförmig aussehen. Auch die typische *M. levigata* und *M. Thuja* bilden analoge Formen. Wenn die Pflanze ganz schattig wächst, dürfte wohl die schon erwähnte *var. obscura* vorliegen. Auch Übergänge vom Typus zu *var. Thuja* sind nicht selten.

Aber noch in anderer Hinsicht variiert die *var. Thuja*. Ein Teil der Formen steht der *M. levigata* näher, der andere der *M. Thuja*. Die letztgenannten Formen kommen nur im Verbreitungsgebiet dieser Art vor. Sie sind aber besonders interessant, weil sie die mühelose Einreihung der überaus typisch erscheinenden und auch in ihrer geographischen Verbreitung scharf umgrenzten *M. Thuja* in den Formenkreis der *M. levigata* gestatten.

Die ***fo. attenuata*** ist habituell durch die peitschenförmig verdünnten Äste und die lang zugespitzten Oberlappen wohl ausgezeichnet, sie ist aber offenbar nur eine Standortsform, die der ***var. killarniensis*** nahe kommt. Diese fällt durch stattliche Größe, ebenfalls zugespitzte, am Ende aber noch gezähnte Oberlappen auf. Allerdings fehlt diese Zähnung selbst am Originalmaterial häufig. Mir scheint auch diese Varietät systematisch nur von geringer Bedeutung zu sein, während andere Autoren sie als sehr gute Varietät, ja sogar als Art aufgefaßt haben.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos bildet an Kalk- oder auch an Urgesteinfelsen, seltener an Baumstämmen, auf Erde oder anderer Unterlage kräftige, oft über 1 Dezimeter, mitunter sogar bis 20 cm tiefe, weitausgedehnte Polster und gehört neben *Pleuroschisma trilobatum* zu den kräftigsten Polstermoosen. Die Farbe der Polster schwankt von olivgrün bis braungrün, stets ist ihnen ein metallischer Glanz eigen. Man findet das Moos in Mitteleuropa entweder völlig steril oder rein ♀, darum sind auch Sporogone hier noch nicht beobachtet.

In den Mitteleuropäischen Gebirgen, vor allem in Kalkgebirgen ist es in der unteren Bergregion sehr verbreitet und erreicht bei 1000—1200 m Höhe seine Höchstgrenze, wird aber schon bei 800 m meist sehr selten.

In Deutschland ist es in den Gebirgsgegenden wohl überall, allerdings nur sehr zerstreut anzutreffen. Reichlicher kommt es nur in Kalkgebirgen vor.

Im norddeutschen Flachlande fehlt es fast vollständig, sodaß es hier zu den größten Seltenheiten gezählt werden muß. Mir sind von da nur zwei Standorte bekannt (Friedrichsruh im Sachsenwald bei Hamburg (Jaap) und Rehberg bei Elbing in Westpreußen (Kalmuß), beidemal am Grunde von Bäumen).

Außer in den mitteleuropäischen Gebirgen ist das Moos noch im ganzen Alpenzuge (Höchstgrenze ca. 1300 m) anzutreffen. Es findet sich ferner im Apennin und anderwärts in Italien, in Frankreich, Portugal, Spanien, auf den Kanarischen Inseln, in Großbritannien, in den Karpathen, in Dalmatien, Bulgarien und im Kaukasus.

Nordwärts geht es bis nach Südwestnorwegen (61° 30′ n. Br.), beschränkt sich hier aber auf die untersten Lagen, entsprechend dem Vorkommen in den unteren Berglagen in Mitteleuropa.

Ob die Pflanze außerhalb Europas vorkommt ist sehr fraglich (Stephani gibt sie aus Nordamerika an, Evans bestätigt diese Angabe aber nicht).

Die unterschiedenen Varietäten sind sehr zerstreut gesammelt worden, scheinen also überall, wo der Typus auftritt, gelegentlich auch vorzukommen. Im folgenden gebe ich von diesen sicher dazu gehörende Standorte:

**Standorte** der Formen der *M. levigata:*

**var. obscura** Nees.

Schlesien, an tief beschatteten Felsen des Kuhmühl-Wassers hinter Giersdorf (Nees 1832)! Original! Westfalen, Sauerland, Felsen über Velmede (Mönkemeyer)! Hamburg, im Sachsenwalde (1901 Jaap). Vogesen, Granitfelsen im Wormsatal unterhalb Fischboedle mit *M. Cordaeana;* Form, die der *var. Thuja* nahe kommt. Baden, Hirschsprung im Höllental an Felsen (Janzen)! Frankreich, Pyrenäen, Vallée de Lys bei Bagnière-de-Luchon (K. M.)!

**var. Thuja** Nees.

Baden, an Granitfelsen im Schwarzatal und im Schlüchttal zwischen Witznauer Mühle und Mettmatal (1899 K. M.)! Weg von Hausen i. W. auf die

Hohe Möhr an einer Buche (Neumann)! Hirschsprung im Höllental an Felsen neben der Straße und oberhalb der Bahn (K. M.)! Sitthaslengraben ob Oeflingen bei Säckingen (Linder)! Bayern, Muggendorf bei Bayreuth (Hb. Nees)! Tirol, nächst Windischmatrei an Schieferfelsen bei Peischlag (Breidler)! Südtirol bei Brixen in der Rienzschlucht (Wollny)! Übergang zur var. obscura. Steiermark, St. Paul bei Franzdorf 350 m (Glowacki)! Frankreich, „Gallia Armorica" (Hb. Nees)! Norwegen, Grauvin in Hardanger 320 m (1898 Havaas)! Orig. der M. levigata var. subintegra Kaal. Lyse in Stavangeramt (Kaalaas)! Bergenhus, am Berge Jerfjeld in Hamre an Schieferfelsen (Kaalaas)! Madeira, St. Anna (Stoll)! Original! Hb. Nees. Teneriffa, Las Mercedes c. spor. (Bryhn)! Husnot exs. Nr. 16, Bornmüller exs. Nr. 200e. Silva Agua Gracia (1845 Bourgeau)!

**fo. attenuata** Nees.

Baden, Wolfsschlucht bei Kandern (1899 Herzog)! Spanien, Asturien, Muniellos (Durieu)! Original! Herb. Nees.

**var. killarniensis** Pearson.

Baden, an Felsen im Schlüchttal oberhalb Witznau (1904 K. M.)! Irland, Killarney (1905 Pearson)! Original! Muckroß (Stewart und Holt 1885). England, North-Wales, Barmouth Junction (Stabler). Windermere (Stabler). Schweden, Stärali (Lindberg) G. und Rbhst. exs. Nr. 259. Italien, Vallombrosa (Levier); Como, bei Tarno (Artaria). Spanien, Westpyrenäen, in dem Tal südlich vom Col de Larrau an Kalkfelsen (1903 K. M.)!

**Madotheca caucasica** Stephani, Spec. hep. IV S. 255 (1910).

Zweihäusig. Von der Größe der *M. levigata*, aber hiervon auffallend verschieden durch sparriges Aussehen, da die Blattoberlappen mit dem oberen Rand vom Stengel abgebogen sind. Oberlappen zugespitzt-eiförmig, am Grunde kaum gelappt, oberer Rand mit 2—3 großen, stumpfen Zähnen oder Lappen. Unterlappen im obern Teil zurückgebogen, stumpf gezähnt oder gekerbt. Unterblätter breiter als der Stengel und die Unterlappen, kaum herablaufend, gegen die Spitze verschmälert und hier quer abgestutzt, reich stumpf-gezähnt. Zellen wie bei *M. levigata*. ♀ Hüllblätter entfernt dornig gezähnt.

Die Pflanze steht zweifellos der *M. levigata* sehr nahe oder ist vielleicht nur eine habituell abweichende Form dieser, denn außer in dem etwas sparrigen Habitus, der bei den verschiedensten *Madotheca*-Arten mitunter vorkommt, ist *M. caucasica* eigentlich nur noch durch die etwas andere Form der Oberlappen mit groben, stumpfen Zähnen am oberen Rande von *M. levigata* verschieden. Man findet aber auch bei *M. levigata* Formen mit zugespitzt-eiförmigen Blättern und buckelartigen Zähnen am oberen Blattrand. Darnach wäre es vielleicht am besten, die Pflanze als *var. caucasica* zu *M. levigata* zu stellen.

Das mir vorgelegene Material ist nicht sehr typisch und offenbar zwischen anderen Moosen herausgezupft worden.

**Standort:** Kaukasus, Svanetien, im Walde am westlichen Ufer der Nenskra auf einem Baumstrunk 1020 m (1890 Levier und Sommier)! Original!

**268. Madotheca Thuja**[1]) (Dicks.) Dumortier, Comm. Bot. S. 111 (1822).

Synonyme: Jungermannia Thuja Dickson, Plant. Crypt. Fasc. 1, S. 19 (1801).
Madotheca torva De Notaris in herb.
Madotheca platyphylloidea var. Thuja Nees, Naturg. III S. 181 (1838) fide Original!
Porella platyphylloides Kaalaas, Hep. Norveg. S. 116 (1893) fide Original!
Madotheca canariensis Schiffner (nicht Nees!) Hedwigia Bd. 41 S. 275 (1902) z. T.!
Porella canariensis Bryhn, Norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1908 Nr. 8 Ad cognit. Bryoph. Archipel. Canar. etc. Sep. S. 10 fide Original!
Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 545!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 953!
Durieu, Plant. select. Hispan. lusitan. Nr. 72!

Zweihäusig. Xerophyt. Wächst in gelbgrünen bis braungrünen, metallisch glänzenden, oft weit ausgedehnten Polsterrasen meist an exponierten Felsen und hat mit *M. levigata* habituelle Ähnlichkeit, besitzt aber nicht den pfefferartigen Geschmack beim Zerbeißen. Stengel 2—8 cm lang, gewöhnlich niederliegend, seltener aufrecht, reich und ziemlich unregelmäßig verzweigt, Äste gewöhnlich kurz, fast rechtwinkelig abstehend, oft durch die abwärts gebogenen Blätter drahtrund. Blätter dicht gestellt, über den Stengel übergreifend, ausgebreitet breit-oval bis fast herzförmig, ganzrandig, Spitze abgerundet, hier breit umgebogen, unterer Blattrand gewellt, oberer mitunter etwas sparrig abstehend. Unterlappen oval bis abgerundet rechteckig, so breit wie die Unterblätter, breiter als der Stengel, sehr dicht gestellt, sodaß sie sich gegenseitig zur Hälfte decken, ganzrandig, flach oder der obere Rand etwas umgerollt, am Stengel nicht herablaufend. Unterblätter abgerundet-quadratisch bis rechteckig, mit breitem, oft gewelltem Saum, am Stengel kurz herablaufend, Rand ringsherum oder nur an der Spitze

[1]) So benannt, weil das Moos, wie übrigens sehr viele Madothecen, mit Thuja-Astchen entfernte Ähnlichkeit hat.

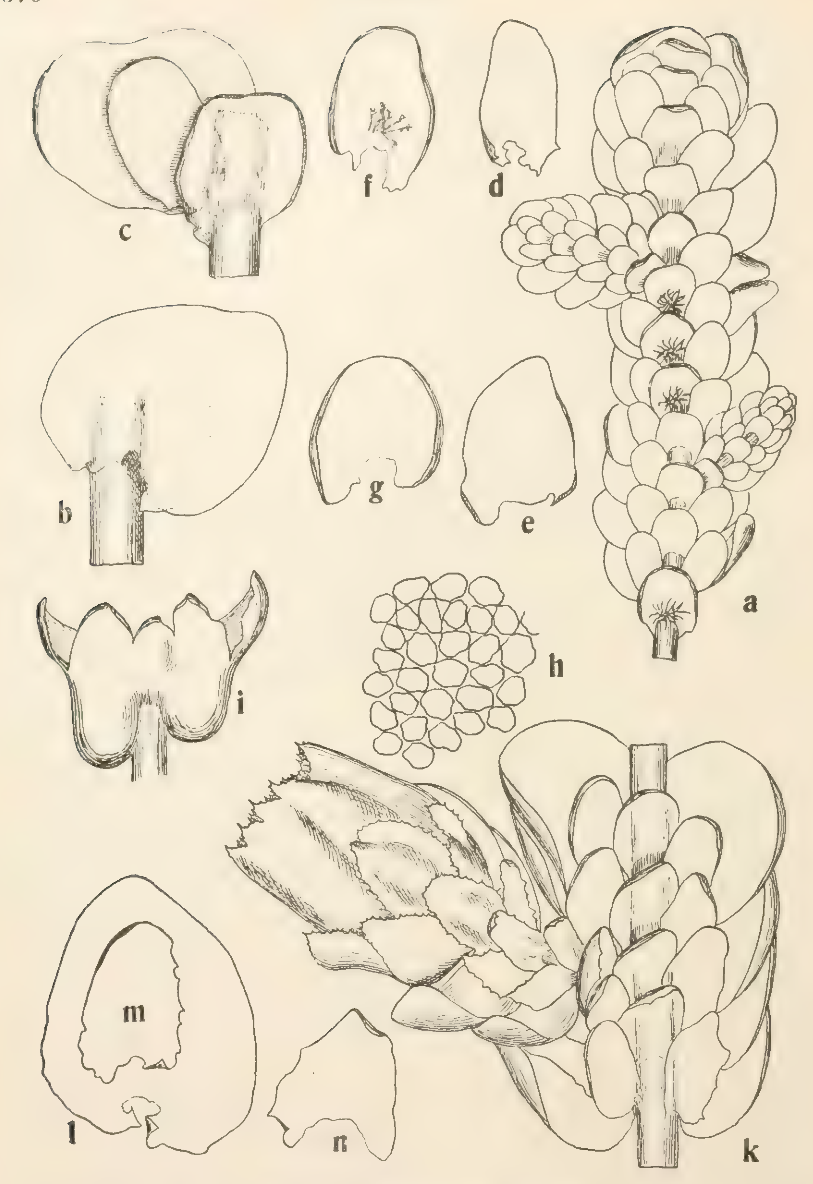



Fig. 163. Madotheca Thuja.

a Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{10}/_1$; b Blatt von der Ober-, c von der Unterseite (mit Unterblatt), Verg. $^{17}/_1$; d und e Unterlappen, f und g Unterblätter Verg. $^{17}/_1$; h Zellen in der Blattmitte, Verg. $^{210}/_1$; i ♂ Hüllblattpaar mit dem Unterblatt verwachsen, Verg. $^{17}/_1$.

k—n — Formen, die sich der M. levigata etwas nähern: k Stengelstück mit Perianth; l Oberlappen, m Unterlappen, n Unterblatt, Verg. $^{17}/_1$.

zurückgerollt, völlig ganzrandig. Zellen rundlich, am Blattrand 15—20 μ, in der Blattmitte 25—30 bis 30—35 μ diam. mit deutlichen, dreieckigen bis knotigen, gelblichen Eckenverdickungen. ♀ Infloreszenz am Ende kurzer Seitenäste am Hauptstamm, mit 2—3 Blattpaaren. ♀ Hüllblätter bis $^2/_3$ geteilt, am ganzen Rand kurz gewimpert. Hüllunterblätter breit-lanzettlich, oben quer abgestutzt, nicht zurückgebogen, ringsherum kurz gewimpert. Perianth zu $^1/_3$ von den Hüllblättern umschlossen, stumpf dreikantig, an der breiten Mündung in mehrere unregelmäßig dornig bis wimperig gezähnte, kleine Läppchen geteilt, Zellen mit knotigen Eckenverdickungen. Kapsel bis zum Grunde in 4 Klappen geteilt. Sporen 45—50 μ diam., fein papillös. Elateren zweispirig. ♂ Pflanze in eigenen Rasen von eigentümlichem Aussehen, denn die zahlreichen kurzen und fast gleichlangen Andrözien stehen seitlich am Hauptstamm, sodaß die ganze Pflanze einen lanzettlichen Umriß erhält. ♂ Hüllblätter sackig, in zwei fast gleich große Lappen bis $^1/_3$ geteilt, mit dem Unterblatt weit hinauf verwachsen.

**Formen:** Die Art bildet mesophytische, gelbgrüne und xerophytische, stärker verästelte, schwarzbraune Formen. Solche sind auch besonders benannt worden. = *var. torva* (de Not.) Ldbg. Sie wachsen an exponierten Felsen als flache Überzüge oder dünne Polster. Die *var. Corbieri* Schiffn. (bei Martin, Rev. bryol. 1901 S. 102) stellt ebenfalls eine xerophytische Form dar. Dann variiert die Pflanze auch durch etwas sparrig mit dem Vorderrande abstehende Oberlappen (*fo. squarrosa*) und durch vereinzelt gezähnte Unterlappen. Die letztgenannten Formen bilden einen Übergang zu *M. levigata var. Thuja.*

Nach der Beschreibung gehört sicher hierher auch *Mad. canariensis var. subquarrosa* Schiffner (Hedwigia Bd. 41 S. 275 (1902). Sie stellt die oben erwähnte *fo. squarrosa* mit squarrösen Oberlappen dar.

Stephani stellt auch *M. Sullivantii* Austin, Hep. Bor. americ. Nr. 94 als Synonym zu *M. Thuja*, was aber unrichtig ist, denn das Original der Austin'schen Art (im Hb. Jack) stellt eine ganz andere Pflanze dar, die der *M. Porella* nahe steht, aber durch ihren abweichenden Habitus davon leicht zu unterscheiden ist. Sie wurde 1845 von Sullivant in dem Alleghany-Gebirge in Amerika gesammelt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von der nächstverwandten *M. levigata* unterscheidet sich *M. Thuja* durch das ausschließliche Vorkommen im atlantischen und mediterranen Gebiet, durch das Fehlen des pfefferartigen Geschmackes beim Zerbeißen, durch abgerundete Oberlappen und völlig ganzrandige, breit abgerundete Unterlappen, durch ganzrandige Unter-

blätter mit umgerolltem Rande, durch in der Regel mit 2–3 Blattpaaren besetzte ♀ Äste, sowie weniger tief geschlitzte und weniger grob gezähnte Perianthmündung. Habituell gleichen sich dagegen *M. levigata* und *M. Thuja* oft ganz.

Selten findet man auch Formen mit gekerbten oder mit einzelnen Zähnen besetzten Unterlappen und Unterblättern. Diese zu *M. levigata var. Thuja* überleitenden Pflanzen sind schwer einzureihen. Ich rechne sie als Formen zu *M. Thuja*, wenn die Unterlappen breit-abgerundet sind, während Pflanzen mit schmalen, ± zugespitzten Unterlappen von mir zu *M. levigata var. Thuja* gestellt wurden. Übrigens sind mir nur 3 Exemplare von *M. Thuja* mit undeutlicher Zähnung der Unterlappen bekannt geworden (Spanien, Korsika, Sardinien), sie scheinen also doch ziemlich selten zu sein.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Pflanze bildet niederliegende, meist starkästige, handgroße oder größere Rasen, mitunter auch mehrere Zentimeter tiefe Polster, häufig an sehr exponierten Stellen. Sie findet sich fast stets an Felswänden oder an Mauern, im Mediterrangebiet auch auf Baumstümpfen und an Baumstämmen und Ästen. Je nach dem Standort wechselt sie die Farbe von gelbgrün bis schwarzbraun. Auch habituell weicht sie vielfach ab.

Sie findet sich in Europa nur im Gebiete der atlantischen Küste von Norwegen bis zu den Kanarischen Inseln, und zwar ist sie ziemlich enge an die Meeresküste gebunden. In Südeuropa dringt sie im Mittelmeergebiet ostwärts bis nach Italien, dürfte sich aber wohl auch noch in Dalmatien finden.

Alle Standortsangaben aus dem Innern Europas, nördlich des Alpenzuges, beruhen dagegen auf Verwechslungen mit anderen Arten.

Außerhalb Europa noch aus dem Innern Chinas und aus Mexiko bekannt. Von beiden Standorten sah ich Exemplare.

**Standorte:** Italien, im Aosta-Tal (Bonnaz, Sonnaz) und am Lago Maggiore (Cesati), in der Lombardei: val Imagna; Faleggio; mt. d'Adrara (Rota, Garovaglio); Ligurien (De Notaris)! Original der M. torva! Colli Euganei (Trevisan); bei Tivoli häufig (Brizi); Korsika (Soleirol)! Hb. Nees. Sardinien, monte dei Sette Fratelli (Gennari); an schattigen Felsen (silur. Kalk) an der Ostseite des Mte Santo bei Pula 750 m (1904 Herzog)! Canale Candelazzu zwischen Teulada und Pta. Sebera (1904 Herzog)! Der M. levigata var. *Thuja* sich etwas nähernde Form. Frankreich, in der Gegend von Saint-Antoine de Calamus (Montagne)! Hb. Nees. Im Dép. Manche: Gréville bei Landemer; Gouberville (Corbière); Digulleville (Martin)! Falaise de Carolles auf Erde an Felsen (1899 Corbière)! (= var. Corbieri Schffn.) Husnot, Hep. Galliae Nr. 953! Pointe de Barfleur (Martin)! Calvados, Château de Falaise (Corbière). Jersey, an alten Mauern bei Saint-Duen (Martin)! Gallia, Grandville (Lenormand)! = fo. squarrosa. Ostpyrenäen, Granitschlucht auf der Nordseite des Cannigou (1903 K. M.)! Spanien, Asturien, Felsen am Meere (Durieu)! Hb. Nees. Form der M. levigata var. *Thuja* sich nähernd. Punta del Coruña bei Gijon (1835 Durieu)! Durieu exs. N. 72! Portugal, um Coimbra häufig (nach Stephani).

Tunis (Pitard). Teneriffa, bei Agua-maura auf der Nordseite der Insel, rein ♂ Rasen (1906 E. Baur)! bei 1200 m (1908 Bryhn)! Las Mercedes 800 m (Bryhn)! Gran Canaria, San Mateo (Bryhn)! Großbritannien, von Cornwall bis zu den äußeren Hebriden und Kincardine. Anglesey, Rhosneigr (1903 Pearson)! Küste von Cornwall (Curow 1869)! G. und Rbhst. exs. Nr. 515! = fo. squarrosa. Fär Öers, sehr selten, Osterö bei Mölen an Felsen (1896 Jensen)! Norwegen, an der Südwestküste im Amt Bergenhus, auf der Insel Alden an Schieferfelsen in der fo. squarrosa (1889 Kaalaas)! — Porella platyphylloides in Hep. Norveg. Ferner auf der Insel Kinn im Söndfjord bei 61° 33' (1898 Kaalaas) und im Amt Stavanger auf der Insel Moster (1912 Hagen) det. Kaalaas.

**269. Madotheca platyphylloidea**[1]) (Schweinitz) Dumortier Rev. Jung. S. 11 (1835).

Synonyme: Jungermannia platyphylloidea Schweinitz, Specim. Flor. Americ. septentrion. Cryptog. S. 9 (1821) (fide Original!)
Madotheca navicularis β Thuja Nees, Naturg. III S. 176 (1838) (fide Original!)
Madotheca Jackii Schiffner, „Lotos" Bd. 48 S. 348 (1900).
Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 140!

Zweihäusig. Xerophyt-Mesophyt. In gelbgrünen Rasen von habitueller Ähnlichkeit mit *M. platyphylla*, aber etwas kräftiger. Pflanzen bis 8 cm lang und mit den Blättern bis 4 mm breit, schwach glänzend, gewöhnlich nur einfach gefiedert. Äste verschieden lang, Sproßsystem darum nicht so regelmäßig wie bei *M. platyphylla*. Blätter dicht gestellt, halbkreisförmig, gewöhnlich so breit wie lang, an der Spitze breit zurückgebogen, am Grunde gewellt und mit ohrenförmigen Lappen. Unterlappen sehr groß, teilweise dem Stengel aufliegend, etwas breiter als dieser, breit-eiförmig, berühren sich gegenseitig, Rand schwach zurückgebogen, am Stengel nicht oder nur kurz herablaufend. Unterblätter etwa so breit wie die Unterlappen und fast doppelt so breit wie der Stengel, halbkreisförmig, am Stengel beiderseits ein kurzes Stück herablaufend, oberer Rand mitunter etwas zurückgebogen, auch am Grunde ganzrandig oder hier mit einem kleinem Zahn. Zellen je nach dem Standort mit ± deutlichen Eckenverdickungen, am Blattrand 15—20 μ, in der Blattmitte 25 μ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an sehr kurzen, nur mit einem Hüllblatt-

[1]) platyphylloideus = der *M. platyphylla* ähnlich.

paar besetzten Seitenästchen, welche sowohl am Haupt- wie an Nebenästen stehen, hier auch beiderseits, also nicht nur auf der gegen das Sproßende zugekehrten Seite. ♀ Hüllblätter kleiner als die Stengelblätter, Oberlappen gestreckt-eiförmig, ganzrandig,

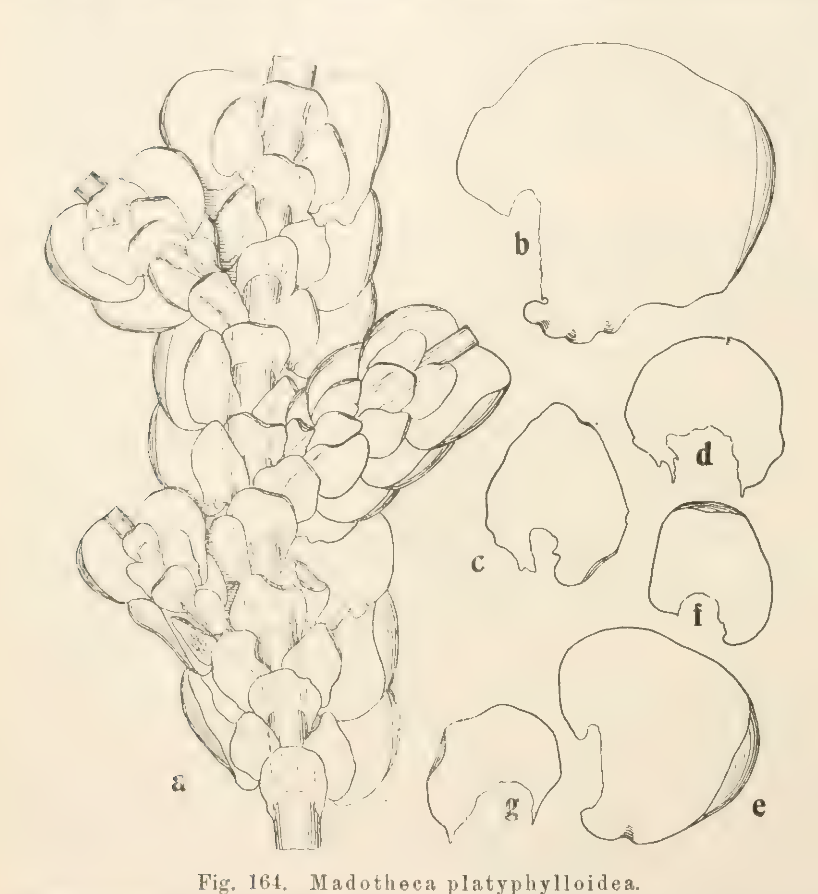



**Fig. 164. Madotheca platyphylloidea.**
a Stengelstück von der Unterseite. Verg. $^{10}/_{1}$; b und e Blattoberlappen, c und f Blattunterlappen, d und g Unterblätter. Verg. $^{17}/_{1}$; a—d nach dem Original der M. Jackii; e—g nach dem Original der Jg. platyphylloidea.

Unterlappen nur $^{1}/_{3}$ so groß, abgerundet eiförmig, mit zurückgebogenem, ganzem Rande. Hüllunterblatt breit-oval, kurz herablaufend, ganzrandig oder am Grunde mit spärlichen Zähnen. Perianth im Umriß eiförmig, gegen die Mündung also wieder

verschmälert, bis $^1/_3$ zweilippig, Lippen halbkreisförmig, kurz gezähnt. Kapsel in mehr als 4 Klappen unregelmäßig bis zum Grunde zerfallend. Sporen gelbgrün, fein stachelig, 30—35 μ (an nicht ganz reifem Material) breit. Elateren mit fast immer nur einfacher Spire, 9—10 μ breit; nur vereinzelt findet man doppelte Spiralfasern.

Schiffner belegte diese Art im Jahre 1900 mit einem neuen Namen (*M. Jackii*), gibt aber selbst die nahe Verwandtschaft mit der nordamerikanischen *M. platyphylloidea* an. Die von ihm erwähnten Unterschiede sind geringfügig. Er schlägt aber die Beibehaltung beider Arten vor, weil sie in getrennten Ländern wachsen. Abgesehen davon, daß dieser Grund nicht stichhaltig ist, weil er die Erforschung der geographischen Verbreitung der Lebermoose mehr hemmen als fördern würde, hat auch meine Untersuchung des Originals der *Jg. platyphylloidea* völlige Übereinstimmung mit den europäischen, bisher als *M. Jackii* zusammengefaßten Pflanzen ergeben. Infolgedessen ist der ältere Namen zu gebrauchen, aber nicht mit dem Autor Nees, denn Nees von Esenbeck, hat wie alle europäischen Madotheceu, auch diese Art nicht scharf umgrenzt, wovon man sich durch Untersuchung der Proben seines Herbars leicht überzeugen kann. Hier findet man unter der Bezeichnung *M. platyphylloidea* außer der echten Pflanze noch *M. Thuja* und *M. platyphylla*.

Auch die späteren Autoren haben *M. platyphylloidea* vielfach aus Europa erwähnt. Es müßte aber in jedem Einzelfall erneut nachgewiesen werden, was sie darunter verstanden, weil eben eine brauchbare Artumgrenzung erst neuerdings in dieser Gattung stattgefunden hat. Nur Hübener hat allem Anscheine nach diese Art richtig erkannt und er schreibt auch (Hepat. German. S. 291): „Unsere Exemplare, die wir auf dem Kontinent gesammelt, stimmen vollkommen mit den vorliegenden aus Pennsylvanien überein", was wie erwähnt, zutrifft.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze ist vielfach mit *M. Thuja* verwechselt worden und noch in einem ganz neuen Handbuch ist das der Fall. Sie hat aber mit dieser gar nichts zu tun, denn *M. Thuja* ist ein Abkömmling der *M. levigata*-Formenreihe, *M. platyphylloidea* ist dagegen in die *M. platyphylla*-Formengruppe zu stellen.

Man unterscheidet *M. platyphylloidea* von *M. Thuja* am einfachsten durch die am Stengel mit bogenförmigem Grunde angewachsenen, daran herablaufenden Unterlappen und durch die beiderseits ebenfalls weit herablaufenden Unterblätter, dann durch die fast kreisrunde Gestalt der Oberlappen, die am hinteren Blattgrunde gewellt sind. Die ♂ und ♀ Infloreszenz zeigen weitere gute Unterscheidungsmerkmale. Meist sind beide Arten schon habituell zu unterscheiden, sowie durch die geographische Lage des Fundortes. *M. platyphylloidea* hat eine kontinentale, *M. Thuja* eine streng atlantische Verbreitung.

Von *M. platyphylla*, besonders von deren großen Formen ist *M. platyphylloidea* durch die breit-eiförmigen, stumpfen Unterlappen zu unterscheiden, die nahezu ebenso breit wie die Unterblätter sind, ferner durch die einspirigen Elateren.

Von *M. Baueri*, einer weiteren Art aus dem Formenkreis der *M. platyphylla*, die häufig genau gleiche Blattunterlappen und Unterblätter wie *M. platyphylloidea* besitzt, unterscheidet sich die letzte durch kleineres Zellnetz.

Nahe steht unsere Pflanze auch der nordamerikanischen *M. navicularis.*

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an Baumrinde, vor allem an Buchen oder auf Felsblöcken, also an ganz denselben Stellen wie *M. platyphylla*, ist aber z. Zt. nur ganz vereinzelt gesammelt worden, vielleicht weil sie vielfach für die gemeine *M. platyphylla* gehalten wurde.

Was in der Literatur als *M. platyphylloidea* angegeben ist, habe ich hier nicht berücksichtigt, weil, wie schon erwähnt, die Madothecen fast von allen Autoren nur unscharf umgrenzt und vielfach verwechselt wurden, sodaß nur die erneute Prüfung der Angaben verwertbares Tatsachenmaterial liefert.

In Europa scheint diese Art eine kontinentale Verbreitung aufzuweisen, sie wurde wenigstens weder in Norwegen noch in Großbritannien oder sonst irgendwo an der atlantischen Küste gesammelt und auch in den südeuropäischen Ländern scheint sie zu fehlen. Ihr südlichster Standort liegt am Luganer See in Oberitalien.

In Nordamerika kommt die Pflanze ebenfalls nur vereinzelt vor.

**Standorte:** Baden, an Buchen im Walde bei Salem am Bodensee (Jack)! Original der M. Jackii Schffn.! G. und Rbhst. exs. Nr. 140! An Baumwurzeln in Rudenberg bei Neustadt im Schwarzwald (1904 K. M.)! An Bäumen am Weg vom Brombergkopf zum Kybfelsen bei Freiburg (1904 Janzen)! Bei Wiesloch (Hübener)! Hb. Nees. Unterelsaß, Offweiler Gebirge (Al. Braun)! Hb. Nees. Bayern, Römerschanze bei München (Sendtner)! Hb. Nees. An Buchen bei der Wasserleitung über Großhesselohe (Familler); Oberpfalz, an Kalkblöcken der Höhe ober den Schnitzfelsen (Familler). Böhmen, an Buchen bei Schluckenau (Karl) det. Schiffn. Brandenburg, bei Neuruppin unweit Boltenmühle (1874 Warnstorf). Norwegen (Hübener) nach Schiffn. Nordamerika, Nord-Carolina (Schweinitz)! Original! Hb. Nees. Um New-York (Torrey) Hb. Nees.

## 270. Madotheca Baueri[1]) Schiffner, Nachweis einiger für Böhmen neuer Bryophyten „Lotos" Bd. 48 S. 346 (1900).

Synonym: Madotheca navicularis β Thuja Nees, Naturg. III S. 176 (1838).

Exsikkaten: Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 164! Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 52! (als M. platyphylloidea).

[1]) Benannt nach Dr. Ernst Bauer in Smichow bei Prag, Herausgeber der Musci europaei exsiccati.

Zweihäusig. Mesophyt—Xerophyt. Wächst in großen, ziemlich flachen Rasen von meist rein grüner Farbe und unterscheidet sich meist schon habituell durch kräftigeres Aussehen und andere Verzweigung von *M. platyphylla.* Die Stengel sind gewöhnlich nur einfach gefiedert, die Äste von verschiedener Länge

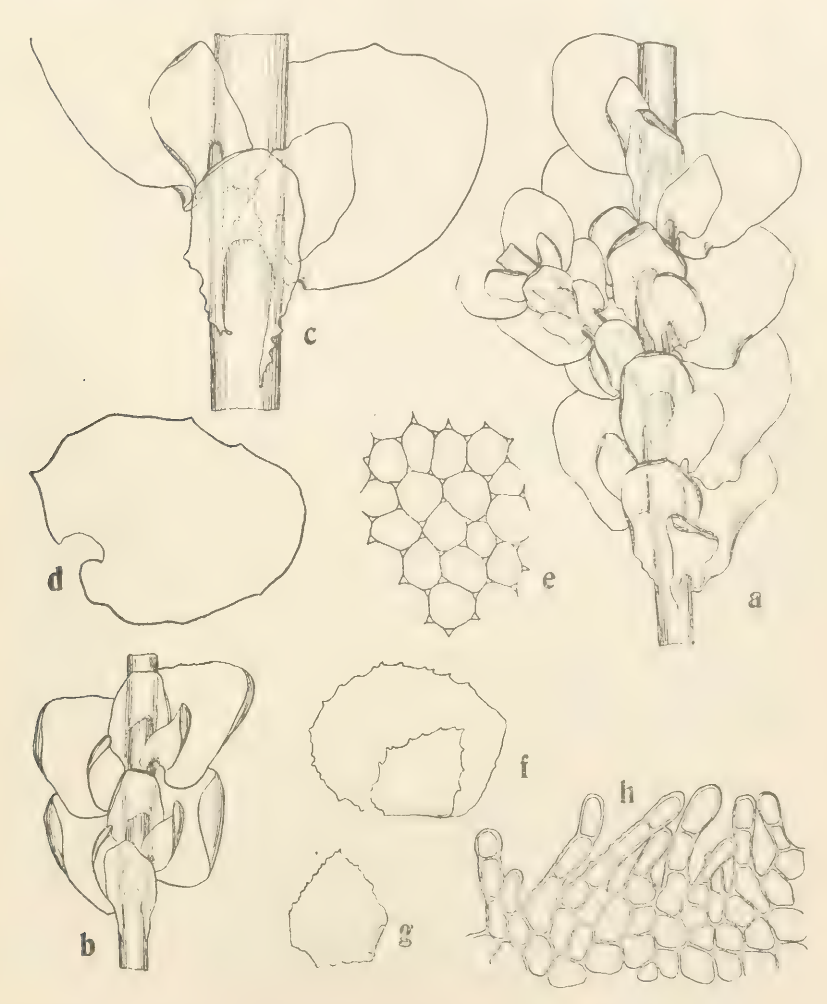



Fig. 165. Madotheca Baueri.

a—c Stengelstücke von der Unterseite, a—b Verg. $^{10}/_{1}$, c Verg. $^{20}/_{1}$; d Blattoberlappen, Verg. $^{20}/_{1}$; e Zellnetz in der Blattmitte, Verg. $^{210}/_{1}$; f ♀ Hüllblatt, g Hüllunterblatt, Verg. $^{20}/_{1}$; h Stück der Perianthmündung, Verg. $^{210}/_{1}$.

und ziemlich schlaff, darum fehlt die für *M. platyphylla* charakteristische, doppelfiederige Gestalt. Blätter dicht gestellt. Oberlappen breit-oval mit breit abgerundeter Spitze, am oberen Rande mit 1—2 großen, stumpfen Zähnen. Vorderrand am Grunde etwas gewellt. Unterlappen groß, so breit wie der Stengel, zungenförmig, flach, mit breiter, oft abgerundeter, zurückgebogener Spitze, am Stengel mit bogenförmigen Grunde angewachsen und mit dem freien Rand daran weit herablaufend. Dieser Saum zeigt oft einzelne Zähne. Unterblätter breiter als die Unterlappen, auch breiter als der Stengel, quadratisch bis halbkreisförmig, auf beiden Seiten mit breitem, gekerbtem bis gezähntem Saum weit herablaufend, oberer Rand oft zurückgebogen. Zellen zartwandig, sechseckig mit kleinen dreieckigen Eckenverdickungen, sehr groß, in der Blattmitte 30—35 μ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an kurzem, mit 1 oder 2 Hüllblattpaaren besetztem Seitenast. ♀ Hüllblätter kleiner als die Blätter, Oberlappen breit-oval, ringsherum kurz und stumpf gezähnelt. Unterlappen kaum $^1/_2$ so groß, breit-dreieckig, kielig mit den Oberlappen verwachsen, ebenfalls ringsherum gezähnelt. Hüllunterblätter breit-dreieckig, zugespitzt, am Stengel kaum herablaufend, Rand gezähnelt. Perianth dreieckig bis birnförmig, gegen die Mündung verengt, hier mit 3—4 Zellen langen, stumpfen Wimperzähnen dicht besetzt. Außenfläche teilweise durch vorspringende Zellen warzig. Sporen 40—45 μ diam., dicht und fein papillös. Elateren 8—10 μ dick mit doppelter, gegen die Enden einfacher Spire. ♂ Pflanze zierlicher, sonst gleich.

**Unterscheidungsmerkmale:** Typische Exemplare dieser Pflanze machen den Eindruck einer guten Art, denn sie unterscheiden sich von *M. platyphylla* und *M. platyphylloidea* durch viel größeres Blattzellnetz neben anderen Merkmalen. Wenn man aber solch reiches Material durchsieht, wie es mir zur Verfügung steht, dann findet man bald Schwierigkeiten in der Einreihung einzelner Pflanzen, weil die *fo. subsquarrosa* der *M. platyphylla* ihr sehr nahe kommt und bei solchen Formen die Unterschiede verschwommener werden.

*M. Baueri* ist auch aus zwei Formenreihen zusammengesetzt, von denen die eine in der Form und Größe der Unterlappen + der *M. platyphylla* gleicht, die andere der *M. platyphylloidea*, sodaß in solchen Fällen die Zellgröße ausschlaggebend für die Einreihung wird. Manchmal schwankt aber auch dieses

Merkmal, da *M. platyphylla var. subsquarrosa* bis 30 μ weite Zellen in der Blattmitte aufweisen kann, also ebenso weite Zellen, wie sie bei *M. Baueri* gelegentlich vorkommen.

Trotz dieser Übergänge, die uns *M. Baueri* nur als eine kleine Art aus dem *M. platyphylla*-Formenkreis zu erkennen geben, ist sie doch unbedingt als Art beizubehalten, da die Mehrzahl meiner sehr reichen Aufsammlungen ohne Schwierigkeiten von *M. platyphylla* unterschieden werden kann, meistens sogar schon habituell durch die andere Verzweigung und Größe aller Teile, unter dem Mikroskop durch die großen Unterlappen, die, ebenso wie die breiteren Unterblätter, am Stengel ± weit mit gezähntem Saum herablaufen, durch andere Form der Oberlappen, mit 1—2 großen Zähnen am oberen Blattgrunde, durch größeres Zellnetz, durch engmündige Perianthien mit dichter, stumpfer Wimperzähnung etc.

Von der häufig habituell ganz ähnlichen *M. platyphylloidea* durch viel größeres Zellnetz, am Stengel weiter herablaufende Unterlappen und Unterblätter mit gezähntem Saum und durch zweispirige Elateren verschieden.

**Formen:** Die Art ändert nicht übermäßig stark ab. Als bemerkenswerte Formen erwähne ich *fo. squarrosa* mit sparrig abstehendem, oberen Rande der Oberlappen und dadurch auffallendem Habitus, *fo. firma* mit dreieckigen, deutlichen Eckenverdickungen, sowie nur kurz herablaufenden Unterlappen, und *fo. decurrens* mit weit am Stengel herablaufenden Unterlappen und Unterblättern.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos kommt an ähnlichen Stellen vor wie *M. platyphylla*, vor allem an Laubholzstämmen und am Grunde der Stämme, seltener an Felsen. Es ist fast stets steril. Perianthien finden sich nur selten, ebenso ♂ Pflanzen.

Seine Hauptverbreitung hat es in den Berglandschaften Mitteleuropas. Im höheren Gebirge verschwindet es allerdings rasch. Die höchsten Standorte liegen im Schwarzwald bei 1000 und 1050 m am Feldberg, im Schweizer Jura bei 1150 m. Auffallend häufig fand ich es in Kalkgegenden, wohl deshalb, weil hier vielfach Buchenwald vorwiegt, in dem es besonders gerne gedeiht.

Das Moos ist bisher nur ungenügend bekannt geworden, darum dürfte es sich noch aus manchen Gegenden Europas nachweisen lassen, zumal ich es in Baden, wo ich die Lebermoosflora eingehend studiert habe, verhältnismäßig häufig fand. Ich besitze es von da von über 50 Fundstellen. Nach den bisherigen Funden ist es in Deutschland und im Schweizer Jura verbreitet und sonst vereinzelt gesammelt worden. Es findet sich noch in Tirol und Kärnten und in Böhmen.

Dem atlantischen Gebiet Europas fehlt es dagegen nach unserer bisherigen Kenntnis. Es ist das nicht überraschend, da ja auch *M. platyphylla*, die nächste Verwandte unserer Art, an der europäischen Meeresküste seltener ist.

Außerhalb Europa wurde *M. Baueri* bisher nicht bekannt.

**Standorte:** Baden, im Kaiserstuhl im Hessental beim Badberg ca. 300 m (1900 K. M.)! Original! Zwischen Neunlinden und Ihringen (K. M.)!; bei Salem (1858 Himmelscher) Jack, Leiner, Stitzenb. Krypt. Bad. exs. Nr. 164! Nagelfluhfelsen zwischen Langenstein und Orsingen bei Stockach; Wutachtal unterhalb Achdorf; zwischen Ühlingen und Riedernsteg an der Schlücht; Straße Witznau nach Aichen bei Liengen; zwischen Grafenhausen und Ühlingen (K. M.)! Zwischen Schweigmatt und Hohe Möhr; beim Rötteler Schloß bei Lörrach; zwischen Trimbach und Hauenstein (Neumann)! Bei Kandern an der Scheideckstraße zwischen Roter Rain und Paßhöhe (Neumann)! und am Weg nach der Wolfsschlucht (K. M.)! Waldweg von Hasel ins Wehratal; Dinkelberg, zwischen Brombach und Kreuzeiche; Chrischona auf dem Dinkelberg; „Hörnli“ beim Grenzacher Horn bei Basel; zwischen Badenweiler und Haus-Baden; bei Sehringen, südl. Badenweiler; bei Freiburg am Schönberg ca. 600 m; zwischen Brombergkopf und Kybfelsen Mooswald bei den „Schanzen“; Günterstal unterhalb Friedrichshof bei Freiburg; oberhalb Station Hirschsprung im Höllental; an einem Ahorn zwischen „Napf“ und Stübenwasen am Feldberg ca. 1050 m; Zastlertal oberhalb „Kluse“ ca. 1000 m; zwischen Wagensteig und St. Märgen; unterhalb St. Peter; zwischen Frauensteigfelsen und Nessellache; bei Emmendingen (K. M.)! Ruine Howenegg bei Immendingen (Neumann)! Vulkan-Felsen auf dem Neuhöwen; Donautal, zwischen Beuron und Schlößchen Bronnen; zwischen Meißenheim und Ichenheim bei Offenburg (K. M.)! Augustenberg bei Durlach (Rippel)! Rittnertwald bei Durlach; bei Obergrombach bei Bruchsal; zwischen Neckargerach und Reichenbach; Hardwald bei Mosbach; zwischen Apfelberg und Gamburg a. d. Tauber; Kalmuth bei Wertheim (K. M.)! Lothringen, Kalkfelsen bei Gorgimont, oberhalb Ancy a. d. Mosel (Friren)! Bayern, Oberpfalz, zwischen Etterzhausen und der Hölle (Familler)! Sickershausen im Bayr. Mainkreis (Nees)! Herb. Nees. Böhmen, zwischen Karlstein und Beraun (1899 E. Bauer) det. Schiffn. Hohenfurth am Leopoldsfels (1896 Schiffner). Schlesien, Mauern in Krautenwalde bei Landeck, Glatz (Nees)! Hb. Nees. Um Hirschberg an Bäumen, Felsen am Kreuzberg, an den Kappensteinen, am Gellhornberg, Prudelberg, bei Meffersdorf (v. Flotow und Nees)! Hb. Nees. Sattler bei Hirschberg (1836 v. Flotow)! Hb. Nees (v. Schiffner als M. Jackii bestimmt). Rhön, im vorderen Erlicht bei Geisa (Goldschmidt)! Thüringen, Schnepfental (Röse)! G. und Rbhst. exs. Nr. 52! Harz, „Hercynia infer.“ (Hampe)! Hb. Nees. Rheinprovinz, Quarzfelsen im Siebengebirge (1869 Dreesen)! Birkenfeld am Lützelkopf (Rippel)! Schweiz, am Randen bei Schaffhausen zwischen Kurztal und Randenburg (1904 K. M.)! Bad Pfäffers (Neumann)! Im ganzen Jura verbreitet, besonders am Grunde von Buchen (Meylan). ♂ am Grand Savanier (Chasseron) bei 1150 m (Meylan)!; bei Lugano (nach Massalongo). Tirol, Oetztal, Piburgersee bei Oetz (1901 E. Bauer). Am Felsen bei Naturns oberhalb Meran (1905 K. M.)! Kärnten, Kleinhallenberg bei Gmünd (Glowacki)! Italien, Tregnago Tal in der Provinz Verona (nach Massalongo). **Frankreich, „Haute Savoie“ (Durand)!**

**271. Madotheca platyphylla**[1]) (Linné) Dumortier, Comm. bot. S. 111 (1822).

Synonyme: Jungermannia platyphylla Linné, Spec. plant. S. 1134 z. T. (1753) und II. Aufl. S. 1600 (1762).

Porella platyphylla Lindberg, Musci scand. S. 3 (1879).

Madotheca porelloides De Notaris, bei Lindberg, Acta Soc. Fenn. IX S. 340 (1869).

Porella Notarisii Trevisan in Rend. Ist. Lomb. ser. II, vol. VII, Nr. 108 und Schema Nuov. Class. Ep. S. 25 (Mem. roy. ist. lomb. di sc. e lettere ser. III, Cl. sc. mat. e naturali Bd. IV (1877).

Exsikkaten: Ist in zahlreichen Exsikkaten-Werken ausgegeben.

Zweihäusig. Mesophyt und Xerophyt. In weit ausgedehnten, gelbgrünen bis dunkel- oder braungrünen, glanzlosen, dichten Rasen, besonders an Baumrinde, Felsen etc. häufig. Stengel 5—8 cm lang, entspringt einem rhizomartigen Stamm, ziemlich regelmäßig 2—3fach gefiedert, der Umriß der Pflanze daher Farnblatt-förmig. Blätter dicht gestellt, schwach konvex, decken sich gegenseitig, ausgebreitet herzförmig, am Grunde mit herzförmiger Ausbuchtung, über den Stengel kaum übergreifend, Spitze abgerundet, zurückgebogen. Unterlappen viel kleiner, um $^1/_2$ breiter als der Stengel, zugespitzt-eiförmig, mit stumpfer Spitze, am Stengel nicht oder kaum herablaufend, der äußere Rand zurückgebogen, völlig ganzrandig. Unterblätter 2—3mal so breit wie der Stengel und fast doppelt so breit wie die Unterlappen, rundlich-quadratisch, ganzrandig, mit breitem Saum beiderseits am Stengel weit herablaufend und hier mitunter spärlich gezähnt, Rand ringsherum schmal zurückgerollt. Zellen dünnwandig, mit schwachen, dreieckigen Eckenverdickungen, in der Blattmitte 25 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter in einem Paar, kleiner als die Blätter, gekielt, $^1/_2$—$^2/_3$ geteilt, Oberlappen stumpf, Unterlappen fast gleichgroß, zugespitzt, beide ganzrandig. Hüllunterblatt groß, breit-oval, ganzrandig, der obere Teil zurückgebogen. Perianth kurz birnförmig, unten stumpf-dreikantig, oben flach gepreßt und tief zweilippig. Mündung entfernt gezähnt. Kapsel auf kurzem Stiel, aus dem Perianth nur zu $^3/_4$ herausragend, bis $^3/_4$ in 4 oft sehr ungleichgroße und wiederum zer-

[1]) platyphyllus = breit- oder flachblätterig.

schlitzte Klappen geteilt. Außenschicht der 2–3 schichtigen Kapselwand mit schwachen, dreieckigen Eckenverdickungen. Sporen gelbgrün, feinwarzig, kugelig, mehrzellig, 45—55 μ diam. Elateren 8 μ diam., mit zweischenkeliger Spire bis in die Enden. ♂ Pflanzen in besonderen Rasen. Andrözien in Form kurzer, ovaler, dichtbeblätterter Ähren aus 5–6 Blattpaaren gebildet. ♂ Hüllblätter sackig hohl bis 1/3 in zwei fast gleichgroße Lappen geteilt. Sporogonreife im Frühjahr bis Sommer.

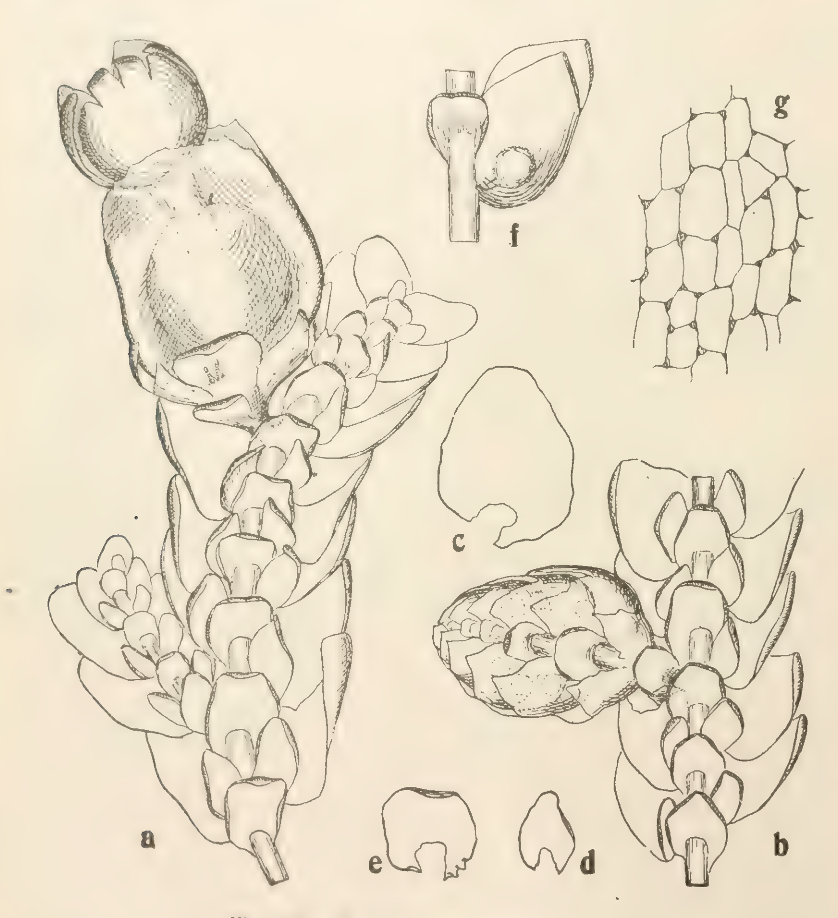



Fig. 166. Madotheca platyphylla.

a Sporogon tragendes Aststück; b ♂ Ähre an einem Aststück; c Oberlappen, d Unterlappen, e Unterblatt; f ♂ Hüllblatt; alles Vergr. 20/1. g Zellen der Kapselaußenwand, Verg. 200/1. Vergl. auch Fig. 161 auf S. 557.

Unter den Formen der vielgestaltigen *M. platyphylla* ist vor allem die folgende beachtenswert, weil sie zu vielen Verwechselungen Anlaß gibt:

**var. subsquarrosa** Schiffner, „Lotos" 1900 Nr. 7. Nachweis einiger für die böhm. Flora neuer Bryophyten S. 27.

Synonym: Madotheca platyphylla β maior Nees, Naturg. III S. 189 (1838) z. T.

Kräftiger als gewöhnliche *M. platyphylla*, sonst wie diese regelmäßig doppelt gefiedert, der *M. Baueri* oder *M. platyphylloidea* in der Größe mehr gleichend. Blätter breit-herzförmig, der obere Rand etwas zurückgebogen. Unterlappen viel breiter als beim Typus, aber schmäler als die Unterblätter. Zellnetz nur wenig größer als beim Typus, in der Blattmitte bis 30 μ weit.

Von *M. platyphylloidea* verschieden durch die breiteren Unterblätter und andere Form der Oberlappen, von *M. Baueri* durch kleinere Zellen und regelmäßige doppelte Fiederung.

Mit der Formeneinteilung nach Nees ist nichts anzufangen, weil er, wie die Untersuchung der Originale ergibt (vergl. S. 559), *M. Baueri* und *M. platyphylla* dauernd durcheinander warf und gelegentlich auch noch *M. platyphylloidea* unter die *platyphylla*-Formen einbezog.

---

An Herbarmaterial dieser Art (gesammelt zwischen Aichen und Witznauermühle im Schlüchttal in Baden) fand ich hexenbesenartige Verzweigungen, die dadurch zustande kommen, daß die Äste, kurz nachdem sie aus dem Stengel entsprungen sind, eine ganze Anzahl Äste zweiter und diese wieder kurze Äste dritter Ordnung bilden. Es entstehen so kugelige Knospenanhäufungen.

Mir ist ein ähnliches Verhalten, das man analog den höheren Pflanzen als Knospensucht bezeichnen kann, bei keiner anderen Jungermanniacee bisher bekannt geworden, wohl aber noch bei *Marchantia polymorpha*, die ich in einem Sumpf bei Bromberg sammelte. Hier traten am Thallusrand krause, kugelige Gebilde auf, die aus rasch hintereinander geteilten, kleinen Thalluslappen von stielrundem, kopfartig angeschwollenem Aussehen bestanden. Sehr häufig wölbten sich beliebige Zellen mitten auf der Thallusoberseite kopfartig hervor und teilten sich dann im weiteren Wachstum ebenfalls nach allen Richtungen zu den beschriebenen Knospenanhäufungen. Auch aus Brutknospen dieser Pflanze gezogene junge Pflanzen zeigten Knospensucht. Die Klumpen brechen vom Thallus leicht ab nnd wachsen zu regelmäßigen Thalluslappen aus. Weiteres konnte ich über sie nicht feststellen, da mir die Kultur später beim Wegzug von Bromberg zu Grunde ging und ich Ähnliches seither nie mehr fand.

Weder bei der *Madotheca* noch bei der *Marchantia* ließ sich die eigentliche Ursache der Hexenbesenbildung (ob vielleicht Pilz oder Tier) feststellen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an Baumrinden, vor allem an Buchenstämmen, aber auch an anderen Laubhölzern, ferner auf beschatteten Felsen verschiedenster Art, wie an Sandstein, Granit, Gneis, Porphyr, Kulm, Glimmerschiefer, Kalkfelsen u. s. w., ebenso oft auch auf Humus oder an Wurzeln, in Hohlwegen und an ähnlichen Stellen. Sie bildet im Aussehen und in der Größe je nach dem Standort erheblich wechselnde, große Polster oder flache Rasen, trägt nicht zu selten Sporogone und auch ♂ Rasen sind nicht selten. Neben *Radula complanata* und *Frullania dilatata* kommt *M. platyphylla* den menschlichen Wohnungen am nächsten.

In Mitteleuropa zählt diese Art in der Ebene und Bergregion zu den gemeinsten Lebermoosen. Höher hinauf, schon bei 1200 m wird sie, wie alle Madotheeen, gleich viel seltener. Die höchsten Fundorte liegen z. B. in Steiermark nach Breidler bei 1800—2000 m, in Baden am Seebuck am Feldberg bei 1400 m, und in den Pyrenäen sammelte ich sie in derselben Höhe noch reichlich.

Entsprechend der raschen Abnahme der Verbreitung in höheren Regionen, ist das Moos auch in den nordeuropäischen Ländern zwar im Süden noch häufig, wird aber gegen Norden rasch viel seltener, um bei $68\,{}^1/_2{}^0$ n. Br. die Nordgrenze zu erreichen.

In Europa ist *M. platyphylla* von Spanien und den Westpyrenäen bis nach Kolchis und dem Kaukasus verbreitet und in der Süd-Nordrichtung von Nordafrika (Marokko) bis nach Mittel-Schottland und Norwegen. In Schottland wird sie in West-Highlands schon äußerst selten und fehlt nördlich Glen More, also auch auf den Hebriden und Fär Öers. Auch in Norwegen ist sie im westlichen Teil nur sehr selten beobachtet.

Außerhalb Europa wird sie noch aus Schen-si in China und aus Nordamerika angegeben. Hier ist sie von Neuschottland bis Alaska und südlich bis Georgia und Missouri (nach Evans) verbreitet, vor allem im östlichen Teil von Kanada gemein.

Die **var. subsquarrosa,** worunter ich auch nicht squarröse Formen mit großen, breiten Unterlappen verstehe, weshalb sie wohl mit *var. maior* Ldbg. identisch sein dürfte, kenne ich von folgenden Standorten:

Baden, bei Salem: zwischen Wehratal und Hasel; zwischen Badenweiler und Haus-Baden (K. M.)! Juchskopf bei Kandern (Neumann)! Schweiz, Randenburg am Randen (K. M.)! Übergangsform zu M. Baueri. Böhmen, bei Karlstein (Bauer, Schiffner). Frankreich, bei Bagnière de Luchon, im Vallée de Lys; Tal der Gave d'Issaux nördl. Pic d'Anie; Straße nach Larrau, Westpyrenäen (K. M.)! Spanien, im Walde oberhalb Roncesvalles (K. M.)!

**272. Madotheca Cordaeana**[1] (Hübener) Dumortier, Rev. Jung. S. 11 (1835).

Synonyme: Jungermannia Cordaeana Hübener, Hepaticol. German. S. 291 (1834) fide Original!

Madotheca rivularis Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 196 (1838).

Porella rivularis Lindberg, Musci scand. S. 3 (1879).

Jungermannia platyphylla var. dentata Hartman, Fl. Skand. ed. II S. 354 (1832).

Porella dentata Lindberg Acta Soc. Sc. Fl. Fennica S. 342 (1869).

Madotheca dentata C. Massalongo, Cens. spec. ital. Madotheca, Bull. Soc. bot. ital. 1904. S. 38.

Madotheca lamelliflora Stephani, Spec. hep. IV S. 250 (1910) fide Original!

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 371, 421! 449.

Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 161! 195!

Lindberg und Lackström, Hep. Scand. exs. Nr. 4.

Zweihäusig. Hygrophyt. In saftgrünen bis gelbgrünen, ölartig glänzenden, lockeren Rasen über Steinen in Bächen. Pflanzen 5—7 cm lang und 3—4 mm breit, ziemlich regelmäßig fiederig verzweigt. Äste lang, in einer Ebene abstehend. Umriß der Pflanzen oft fächerförmig. Stengel starr, mit 3—4 Reihen derbwandiger Rindenzellen. Blätter dicht gestellt. Oberlappen herzförmig bis breit-eiförmig, den Stengel umfassend, ganzrandig, nur am Grunde und am oberen Rande mit wenigen, großen, höckerigen Zähnen, Spitze abgerundet, zurückgebogen. Unterlappen klein, spitz-eiförmig, am Stengel herablaufend, mit umgerolltem und unregelmäßig gewelltem, oft gezähntem Blattsaum. Unterblätter quadratisch, breiter als der Stengel und doppelt so groß wie die Blattunterlappen, am Stengel beiderseits mit breitem, gebuchtetem und gezähntem Saum herablaufend. Spitze zurückgerollt. Blattzellen unregelmäßig sechseckig, dünnwandig, Ecken deutlich dreieckig verdickt, in der Blattmitte 30 $\mu$ diam. Kutikula glatt. Perianthium sehr groß, mit fast ganzrandiger oder gekerbter Mündung. Kapsel bis fast zum Grunde in 4 breit-lanzettliche Lappen geteilt. Wandung mit einer

[1]) Benannt nach dem Botaniker August Karl Jos. Corda, geb. 1809 in Reichenberg in Böhmen, gest. 1849.

großzelligen Außenschicht und 1—2 kleinzelligen Innenschichten: diese mit radialen Verdickungen. Sporen kreisrund, warzig rauh, 30—35 μ diam., später mehrzellig und dann sich etwas vergrößernd. Elateren 8-10 μ dick und 200—250 μ lang, gerade gestreckt, mit

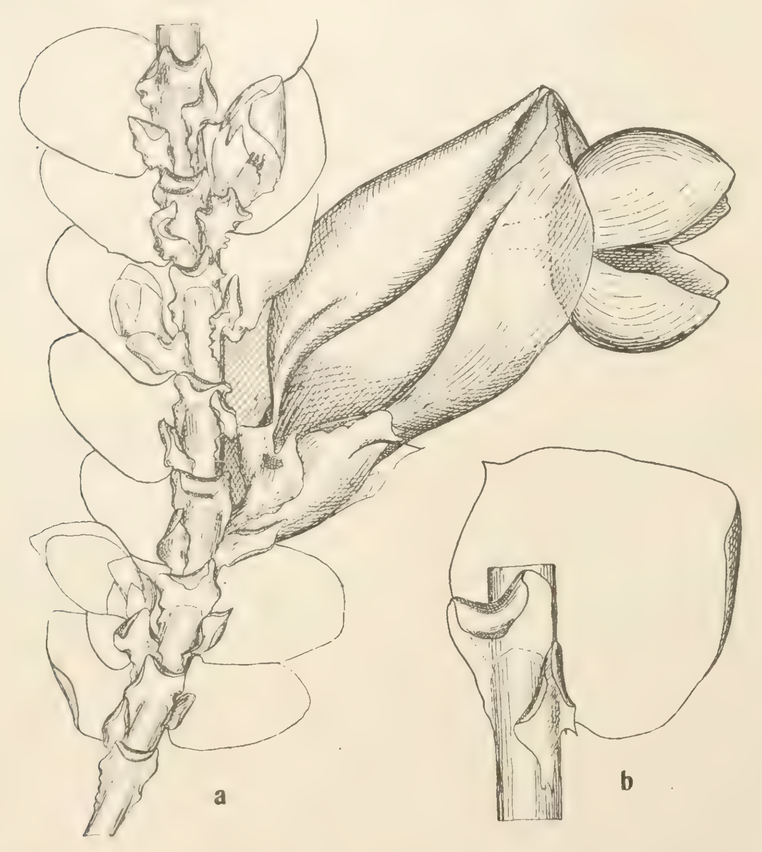



**Fig. 167. Madotheca Cordaeana.**
a Stengelstück mit Perianth und Sporogon, von der Unterseite, Verg. 20/1; b Stengelstück mit Unterlappen und Unterblatt der var. simplicior, Vergr. 20/1.

doppelter, in der Mitte oft dreiteiliger Spire. ♂ Pflanzen in getrennten Rasen, den ♀ habituell ähnlich. Andrözien knospenförmig. ♂ Hüllblätter zugespitzt, Unterlappen am Rande spärlich gezähnt. Hüllunterblatt frei, zungenförmig. Sporogonreife im Frühjahr.

**var. simplicior**[1]) (Zetterstedt) K. M. Beihefte zum Bot. Centralbl. S. 103 (1902).

Synonyme: Madotheca simplicior Zetterstedt, Oversigt of Kgl. Vet. Akad. Handl. II S. 53 (1877) fide Original!
Porella rivularis var. simplicior Lindberg, Musci Scand. S. 3 (1879).
Madotheca Levieri Jack et Stephani, Flora 1888 S. 496, fide Original!

Kräftiger als der Typus, von Aussehen einer *M. levigata*, an höheren Stellen, 5—6 mm breit und bis 8—15 cm lang, oliv- bis gelbgrün, mit wenigen langen, ungeteilten, nicht sparrig und fiederig in eine Ebene abstehenden Ästen und daran zahlreichen, nicht zur Entwickelung kommenden, seitlichen Astknospen. Stengel schlaffer als beim Typus, nur mit einer Reihe Rindenzellen. Blattoberlappen wie beim Typus, gegen den Grund ebenfalls mit einem großen Zahn. Unterlappen am Stengel herablaufend, Rand ± flach oder umgerollt, nicht kraus verbogen und am Grunde mit einem Zahn besetzt. Unterblätter sparrig abstehend, Rand gewellt und zurückgebogen, am Stengel herablaufend. Zellen wie beim Typus. Perianthmündung gezähnt. Kapsel und Sporen wie beim Typus.

**fo. distans**[2]) (Nees) K. M.

Synonym: Madotheca Porella α Distans Nees, Naturg. europ. Lebermoose III S. 201 (1838) excl. Synon.

Unentwickelte Schattenform. Stengel reich und unregelmäßig verästelt, Pflanze einem *Chiloscyphus* ähnlich. Blätter entfernt gestellt, sich nicht oder kaum berührend, flach ausgebreitet, eiförmig, über den Stengel nicht übergreifend. Unterlappen, klein, dreieckig, flach oder mit zurückgebogenem Rand, am Stengel herablaufend. Unterblätter oval bis abgerundet-quadratisch, beiderseits weit herablaufend und am Grunde spärlich gezähnt, flach. Zellen am Blattrande 25 μ, in der Blattmitte 30×35 μ, dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt.

---

[1]) simplex = einfach, weil die Äste nicht wie beim Typus fiederig geteilt, sondern meist einfach, also nicht verzweigt sind.

[2]) distans = entfernt stehend (die Blätter).

Durch die deutlich und weit herablaufenden Unterblätter und Unterlappen sowie durch größeres Zellnetz gibt sich diese Form, die mit *M. Porella* viel Ähnlichkeit hat und auch von Nees von Esenbeck mit dieser verwechselt wurde, leicht als *M. Cordaeana* zu erkennen.

Eine ähnlich zarte Pflanze stellt *var. faeroënsis* C. Jensen (Bryoph. of the Färöes in Botany of the Färoes Teil I S. 124 (1901) dar.

Die Unterblätter und Unterlappen besitzen hier nicht gewellte Ränder, sind stumpf und ganzrandig. Die Zellen sind zartwandig und in den Ecken deutlich dreieckig verdickt.

Zu *M. Cordaeana* rechne ich auch *M. lamelliflora* Stephani, die bei Vizzavona auf Korsika von Camus gesammelt wurde.

Die Pflanze weicht nur wenig von typischer *M. Cordaeana* ab, wie z. B. durch die stärker zurückgebogenen Oberlappen und durch weniger krause und nur bisweilen gezähnte, herablaufende Flügel an den Unterlappen. Die Perianthien, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, zeigen wohl tiefe Falten, aber keinerlei der Länge nach herablaufende lamellenartige Flügel. Dieses Merkmal, auf welches offenbar Stephani hauptsächlich seine Art gründete, ist also nur zufällig vorhanden und rechtfertigt keineswegs eine Abtrennung von *M. Cordaeana*, mit welcher die korsische Pflanze sonst in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmt.

---

Nach den Prioritätsregeln kann der Pflanze der eingebürgerte Namen *M. rivularis* nicht bleiben, denn Hübener hat sie schon früher als *Jg. Cordaeana* gut beschrieben. Die Untersuchung der Originale bestätigt, daß beide Pflanzen identisch sind, nur ist die Hübener'sche Pflanze zarter als typische Exemplare, weil sie offenbar an sehr lichtarmer Stelle gewachsen ist.

Nees hat zwar *Jg. Cordaeana* besessen, hat sie aber fälschlicherweise mit *M. Porella* identifiziert.

---

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den europäischen Madothecen ist diese im Aussehen je nach dem Standort ungeheuer stark abweichende Art unschwer zu erkennen, meist schon für ein geübtes Auge am Habitus, dann aber, gleichgültig um welche Form es sich handelt, an den beiderseits am Stengel weit herablaufenden, am Rande gewellten und gezähnten, sowie an der Spitze breit zurückgebogenen Unterblättern, die kaum breiter als der Stengel sind. Auch die Unterlappen bieten Erkennungsmerkmale, denn sie sind zugespitzt-dreieckig, ebenfalls gewellt, der Rand ist zurückgebogen und die dem Stengel zugekehrte Seite läuft an diesem mit breitem, gewelltem und gezähntem Saum weit herab.

Die von manchen Bryologen vertretene Auffassung, diese Art sei vielleicht nur eine Wasserform der *M. platyphylla*, trifft ganz gewiß nicht zu, denn die

Landform der *M. Cordaeana* (= *var. simplicior*) ist von *M. platyphylla* noch stärker verschieden als die Wasserform. Ich habe übrigens überhaupt nie eine Form finden können, bei der man im Zweifel sein könnte, ob sie zu *M. platyphylla* oder *M. Cordaeana* gehöre. *M. Cordaeana* ist also eine ausgezeichnet gute Art!

**Vorkommen und Verbreitung**: Lebt an feuchten und nassen Steinen am Rande kleiner Gebirgsbäche, wo sie flache, dunkelgrüne Überzüge bildet, ausgezeichnet durch die palmblattartig, horizontal ausgebreiteten Äste. Gar nicht selten findet man sie aber auch an trockenen Steinen, gelegentlich sogar am Fuße von Bäumen. Selten findet man auch Sporogone und ♂ Pflanzen.

Die Landform (*var. simplicior*) ist in allen Teilen viel kräftiger und die Äste sind sehr verlängert, sodaß sie habituell von *M. Cordaeana* oft erheblich abweicht und mehr Ähnlichkeit mit *M. laevigata* aufweist. Sie lebt an Felsen und Steinen, selten auch am Grunde von Laubbäumen. Sporogone trifft man auch hier vereinzelt an.

*M. Cordaeana* kommt vor allem in Urgesteingebirgen vor, ist aber auch in Kalkgebirgen vielfach gesammelt worden. Sie meidet die Ebene oder ist hier äußerst selten. Im Gebirge trifft man sie dagegen in ganz Mitteleuropa in ziemlicher Verbreitung an: nirgends ist sie aber häufig. Das hauptsächlichste Verbreitungsgebiet liegt in Mitteleuropa etwa zwischen 900 und 1500 m.

Wir kennen *M. Cordaeana* aus nahezu allen deutschen und österreichischen Mittelgebirgen, ferner aus den Pyrenäen, aus dem Mont d'Ore-Gebirge, aus dem Alpenzuge, aus Oberitalien, Bulgarien, Griechenland, aus dem Kaukasus, von Großbritannien, Fär Öers, Dänemark, Bornholm und Skandinavien (bis 66° n. Br.). Sie ist außerhalb Europa noch gefunden in Algier, Marokko, im Libanon, in Türkisch-Armenien und in Nordamerika, wo sie von Connecticut und Ohio südlich bis Texas und Neu-Mexiko, westlich bis Kalifornien, British-Columbia und Alaska geht.

Aus Deutschland kenne ich sie von zahlreichen Stellen in den Vogesen (Original vom Kalmit (Hübener)! in Herbar Nees!) und im südlichen Schwarzwald, wo ich sie vielfach im Gebiete des Feldberges, Herzogenhorns, Schauinslands und Kandels, dagegen nicht im mittleren und nördlichen Schwarzwald gefunden habe. In Bayern wurde sie im Allgäu, bei München, im Zugspitzgebiet, im Böhmerwald, Fichtelgebirge und in der Pfalz bei Trippstadt gesammelt. Dann tritt sie mehrfach im Rhöngebirge und im Taunus (Weißtal), bei Wetzlar, im Vogtland, Thüringer Wald, im Sauerland (Bruchhauser Steine), im Harz und im Riesengebirge auf.

Als größere Seltenheit wurde sie auch im norddeutschen Tiefland bekannt und zwar im Reg. Bezirk Frankfurt a. O. bei Buckow (Loeske 1894) und im Reg. Bezirk Potsdam bei Triglitz (Jaap 1899), in Pommern bei Polzin (Hintze 1905), in Westpreußen, Karthaus, bei Babental (v. Klinggraeff)! und noch an ein paar Stellen, und bei Hamburg in großer Menge im Goldenbeker Grund zwischen Reinfeld und Ahrensbök (Timm).

Die **var. simplicior** ist ebenfalls weit verbreitet, überall dort, wo die als Typus angesehene Pflanze reichlich vorkommt. Ich sammelte sie in den Pyrenäen (in fast 20 cm tiefen Rasen!), vielfach im Schwarzwald und in den Vogesen, sowie im Schweizer Jura. Außerdem kenne ich sie noch aus der Umgebung von Barcelona in Spanien, aus dem Mont d'Or Gebirge in Frankreich, aus Oberitalien (Boscolungo) = Original der M. Levieri, aus dem Fichtelgebirge, aus Dänemark, Schweden, Ostrogothia (Original der Madotheca simplicior Zetterstedt!), Norwegen, Großbritannien, Serbien, Bulgarien, Griechenland, aus Algier und aus dem Libanon.

**Var. distans** ist viel seltener und nur als eine, vielleicht durch Lichtmangel bedingte Standortsform aufzufassen, die an folgenden Stellen bisher gesammelt wurde:

Baden, an Gneisfelsen am Wege vom Hirschsprung nach dem Hinterwaldkopf (1901 K. M.)! Rhön, Schnittlauchstein an der Milseburg (1905 Mönkemeyer)! Schlesien, Wälder des Zobtenberges (1816 v. Flotow). Original. Taunus (Mettenius)!

**Var. faeroënsis** ist nur von schattigen Felsen auf den Fär Öers bekannt (C. Jensen)!

**Madotheca Porella** (Dicks.) Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. III S. 201 z. T.! Macvicar, Handb. Brit. Hep. S. 403 (1912).

Synonyme: Jungermannia Porella Dickson, Trans. Linn. Soc. S. 239 (1797) (fide Original)!
Jungermannia distans Schweinitz, Spec. Fl. Amer. Septentr. Crypt. S. 9 (1821) (fide Original)!
Porella pinnata Lindberg, Hep. in Hib. lectae S. 493 (1875).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 639!
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Vogeso-Rhen. Nr. 1044! (als Jg. Cordaeana).

Zweihäusig. Hygrophyt. In dunkelgrünen bis fast schwarzen Rasen von habitueller Ähnlichkeit mit *Chiloscyphus polyanthus var. rivularis*. Meist im Wasser an Steinen wachsend. Stengel bis 8 cm lang, ganz unregelmäßig verästelt oder einfach gefiedert, Äste verschieden lang, im unteren Teil oft blattlos oder die Blätter sind angefressen. Pflanze mit den Blättern 2–3.5 mm breit. Blätter flach ausgebreitet, mit den Rändern sich berührend, vom Stengel fast rechtwinkelig abstehend, oval bis abgerundet-rechteckig, ganzrandig, unterer Rand schwach rückwärts gebogen, über den Stengel nicht übergreifend. Unterlappen viel kleiner als das Blatt, elliptisch, mit dem Stengel fast parallel gerichtet und diesem teilweise angepreßt, daran nicht herablaufend, völlig ganzrandig und flachrandig. Unterblätter zungenförmig bis abgerundet-rechteckig, so breit wie der Stengel, diesem anliegend,

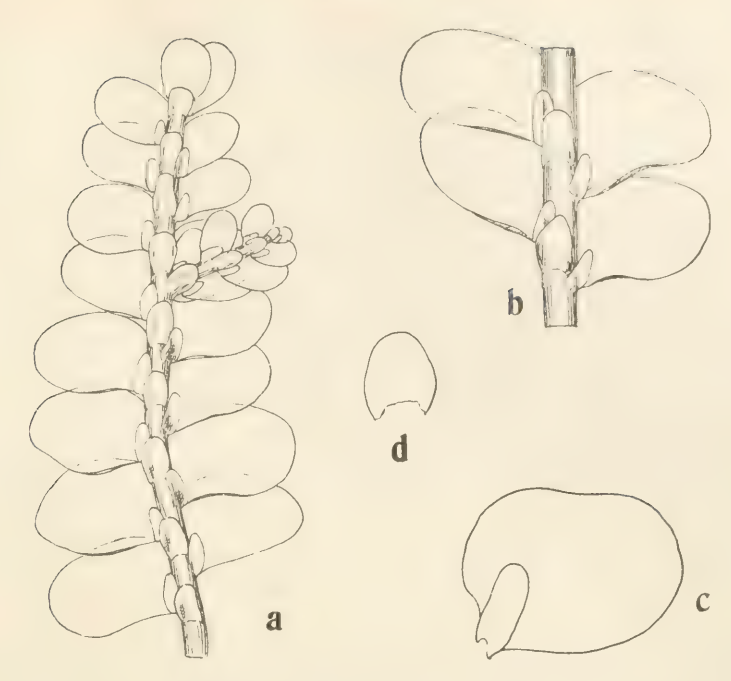



Fig. 168. Madotheca Porella.

a Stengelstück vom Original der Jg. distans, Verg. $^{12}/_1$; b Stengelstück der Pflanzen von Angers, Verg. $^{12}/_1$; c Blatt mit Unterlappen, Verg. $^{20}/_1$; d Unterblatt, Verg, $^{20}/_1$.

daran quer angewachsen, nicht oder kaum herablaufend, flachrandig, ganzrandig, auch am Grunde. Zellen mit schwachen, dreieckigen Eckenverdickungen, gegen den Blattrand 12—15 $\mu$, in der Blattmitte 18—20 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an kurzem, seitlichem Aste mit 1—2 Blattpaaren. ♀ Hüllblätter bis $^2/_3$ geteilt, unten kielig verwachsen, ganzrandig. Hüllunterblatt eiförmig, abgerundet, so lang wie die Hüllblätter breit sind. Perianth bis 2 mm lang, ei- bis birnförmig, an der zusammengezogenen und nur noch $^1/_4$ mm weiten Mündung gezähnt. Kapsel bis zum Grunde 4klappig, Wandung aus großzelliger Außen- und kleinzelliger Innenschicht. Sporen 30—42 $\mu$ diam., papillös. Elateren 2—4spirig. ♂ Infloreszenzen denen der *M. platyphylla* ähnlich.

Manche Autoren bezeichnen die Pflanze als *Madotheca (Porella) pinnata* (L.). Es scheint mir aber nicht zweckmäßig zu sein, für eine Pflanze, die bis in die letzte Zeit so sehr verwechselt wurde, ein so altes Synonym hervorzusuchen, abgesehen davon, daß Linné die hier in Frage stehende Pflanze wohl gar nicht mit seiner Bezeichnung gemeint hat (sie ist ja in Europa äußerst selten).

Nees von Esenbeck hat die Pflanze, wie aus dem Material seines Herbars, das ich untersuchen konnte, zu entnehmen ist, teilweise mit *M. Cordaeana* zusammengeworfen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen europäischen Madothecen ist diese seltene Art sofort zu unterscheiden durch das *Chiloscyphus*-ähnliche Aussehen, die rechtwinkelig vom Stengel abstehenden, breit-elliptischen Blätter und vor allem durch die ganzrandigen, am Stengel nicht herablaufenden, sehr schmalen Unterlappen und Unterblätter.

Aber trotzdem ist diese Art ungeheuer viel verwechselt worden, wohl deshalb, weil sie schon Nees mit Formen der *M. Cordaeana* vermengte. Infolgedessen sind alle Standortsangaben der *M. Porella* erneut nachzuprüfen.

Mit *M. Cordaeana*, auch mit den abweichendsten Formen, kann sie absolut nicht verwechselt werden, denn deren Formen besitzen zugespitzte Unterlappen, deren einer Rand am Stengel weit herabläuft, und dasselbe trifft bei den Unterblättern zu. Beide sind überdies gewellt und zumal am Grunde gezähnt.

Die Nees'sche Varietät *α distans* gehört zu *M. Cordaeana*, das Original der *Jg. distans* ist dagegen mit *M. Porella* identisch.

**Vorkommen und Verbreitung:** Wir sind sowohl über das Vorkommen, wie über die Verbreitung dieser Seltenheit nur ungenügend unterrichtet. Allem Anschein nach wächst das Moos wie *Chiloscyphus polyanthus var. rivularis* an Steinen in Bächen, es kommt aber anscheinend auch auf Erde außerhalb des Wassers vor.

Sichere Standorte sind bisher nur von wenigen Stellen in Großbritannien und in Nordwest-Frankreich bekannt geworden. Casares Gil gibt sie auch aus Portugal an.

Außerhalb Europas kommt die Pflanze noch in Nordamerika und hier etwas verbreiteter vor. Das Original stammt aus Nordamerika.

Da die Pflanze sich möglicherweise auch im Gebiete dieser Flora nachweisen lassen wird, habe ich sie auch abgebildet.

**Standorte:** Frankreich, auf Erde bei Angers (Guépin)! Mougeot, Nestler und Schimper, Krypt. exs. Nr. 1011! Bei Mortain (Pelvet 1841)! bei Falaise (de Brebisson)! Sarthe, Chemiré en Charine (1891 Mouguillon)! Außerdem in der Normandie noch (nach Corbière) bei Sottevast und Brix. Auvergne (Gasilien)! England, Devonshire, River sede Fingle Bridge (Curow)! G. und Rblst. exs. Nr. 639! Penzance (Curow)! Wales (nach Macvicar). Irland, Com. Kerry, Conner Hill bei Dingle in Höhlen, im Wasser (Lindberg). Portugal, Minho cerco de Guimaraes en Rio Selha (Luisier) nach Casares Gil. Nordamerika, Pensylvanien! (Original der Jg. distans Schwein. in Hb. Nees!). Verbreitet von Neuschottland bis Ontario, südlich bis Georgia und Louisiana (nach Evans).

**Literatur zur Gattung Madotheca.**

Lindberg, S. O. Utredning of Skandinaviens Porella former. Acta Soc. Sc. fenn. 1871.

Macvicar, S. M. The Students Handbook of British Hepatics (1912) (S. 397—404 enthält die Gattung Madotheca).

Nees von Esenbeck, Naturgesch. der europ. Lebermoose Bd. III (1838) (S. 157—208 enthält die Gattung Madotheca).

Schiffner, Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten etc „Lotos" 1900 Nr. 7. (Bemerkungen zu den Arten der Platyphylla-Verwandtschaft.)

—, Neue Materialien zur Kenntnis der Bryophyten der atlantischen Inseln. „Hedwigia" Bd. 41. 1902. (Auf S. 276 und 277 Bemerkungen zur Levigata-Verwandtschaft.)

Stephani, Porella Levieri Jack und Steph. n. sp. Flora 1888. S. 496—498.

---

## 2. Jubuleae Spruce (1886)[1].

(Benannt nach der Gattung *Jubula,* unter welchem Namen früher außer der heutigen Gattung auch die Frullanien zusammengefaßt wurden.)

Diese Unterordnung der Jungermannien ist zwar arm an Gattungen, aber umso reicher an Arten, sodaß sie die artenreichste aller größeren systematischen Gruppen der Lebermoose darstellt.

[1]) Vergl. die Übersicht der Unterordnungen der akrogynen Jungermannien auf S. 403 der I. Abteilung.

Die Gattung *Frullania* ist mit über 700 Arten neben *Plagiochila* die größte unter den Lebermoosen, und die frühere Gattung *Lejeunea* umfaßt sogar nach unserer heutigen Kenntnis gegen 2000 Arten. Hauptsächlich wegen dieser Artenfülle wurde sie erstmals durch Spruce in zahlreiche Untergattungen geteilt, wobei die Unterblätter für die Einteilung eine besonders wichtige Rolle spielten.

Inzwischen hat man sich daran gewöhnt diese Untergattungen als Gattungen aufzufassen. Man kennt jetzt gegen 50, deren Namen fast alle auf Lejeunea endigen (z. B. *Harpalejeunea, Drepanolejeunea* usw.), um anzudeuten, daß es sich um Gattungen zweiten Grades handelt, die aus praktischen Rücksichten durch Aufspaltung der Riesengattung *Lejeunea* entstanden sind.

Fast die Hälfte aller beblätterten Lebermoose gehört also zu den Jubuleen. In Europa kommen aus dieser Unterordnung aber noch nicht einmal 1% der bekannten Arten vor, denn ihre Hauptverbreitung hat sie in den Tropen.

Von den Jungermannien ist diese Gruppe durch zahlreiche Merkmale scharf geschieden, die allerdings weniger vom Gametophyten als vor allem vom Sporophyten abgeleitet werden.[1] Der Gametophyt zeigt dagegen mit den Gattungen *Madotheca* und *Radula* viel Ähnlichkeit.

---

[1] Schon in Bd. I, S. 402 (1909) sagte ich: „Die *Jubuleae* sind scharf von den übrigen Jungermannien durch den Sporogonbau verschieden, weshalb ich sie nach dem Vorgang von Spruce diesen gleich stelle und als Unterordnung behandle. Die Merkmale am Sporophyt sind ja für die Einteilung, ihrer Konstanz wegen, besonders geeignet."

Darauf schrieb R. Douin in einer „Le Sporophyt chez les Hepatiques" betitelten Diplomarbeit der Universität Paris (1913): „L'ensemble des *Jung. acrogynes*, autres que les *Jubuloideae* forme également un groupe très naturel par un ensemble de caractères, tirés du sporogone, complètement différents de ceux des *Jubuloideae*: c'est ce qu'ont fort bien compris Spruce et K. Müller quand ils ont partagés les *Jung. acrogynes* en deux sous-ordres: *Jungermannieae* et *Jubuleae*. Leur seul tort a été de n'avoir pas employé pour les séparer les importants caractères tirés du sporogone."

Mir scheint der Fehler bei Herrn Douin zu liegen, der mein Buch offenbar nur flüchtig studiert hat.

Daß ich in dem Bestimmungsschlüssel auf S. 403 die Unterschiede des Sporophyts weggelassen habe, ist naheliegend, denn einmal finden sich Sporogone

In der Astanlage gleichen z. B. die Frullanien völlig dem bei *Madotheca* beschriebenen Typus, wonach jeder Seitenast die Stelle eines Blattunterlappens einnimmt. Die Lejeuneen folgen dagegen dem *Radula*-Typus mit Astanlagen aus dem basiskopen Basilarteil einer Segmenthälfte, sodaß die Blattbildung an der Ursprungsstelle des Astes in keiner Weise beeinflußt wird.

Trotz dieser verschiedenen Astbildung stehen sich die Frullanien und Lejeuneen verwandtschaftlich doch ganz nahe, wie nachstehende Fälle zeigen. Die Gattung *Phragmicoma* entwickelt z. B. in der Hauptsache Äste nach dem *Radula*-Typ, vereinzelt aber auch am gleichen Sproß solche, nach dem *Frullania*-Typ. Bei *Jubula* entstehen die vegetativen Äste an Stelle der Unterlappen, die ♂ Geschlechtsäste dagegen aus dem basiskopen Basilarteil der Segmenthälfte. Auch bei *F. Tamarisci* fand ich einmal neben der gewöhnlichen Astbildung solche nach dem *Radula*-Typ. Umgekehrt soll die exotische Gattung *Stictolejeunea* nach Spruce die Äste nach dem *Frullania*-Typ entwickeln.

Es sind also alle möglichen Übergänge zwischen den beiden unterschiedenen Gruppen der Astanlage zu finden.

Die Blätter decken sich wie bei den vorhergehenden Familien oberschlächtig.

Hinsichtlich der Unterblätter gleichen die Frullanien ebenfalls dem *Madotheca*-Typus, während die Lejeuneen sich teils diesem, teils dem unterblattlosen *Radula*-Typus anschließen.

Auch in den Organen zur vegetativen Fortpflanzung zeigen die Jubuloiden von den Raduloiden und Madothecoiden keine prinzipiellen Unterschiede, denn in allen Fällen werden mehrzellige, scheibenförmige Brutkörper durch Teilung einer Zelle gebildet, die dann mit selbständigem Vegetationspunkt zu neuen Pflänzchen auswachsen können, ähnlich wie bei *Metzgeria*.

---

bei den *Jubuleae* nur selten und dann bietet der Gametophyt für die Bestimmung viel einfachere Unterscheidungsmerkmale!

Von den Lejeuneen schreibt R. Douin: „Dans les genres *Aneura* et *Lejeunea* il y a deux sortes d'élatères: des élatères libres et des élatères fixées aux sommet des valves"! Die Arbeit über die Elateren bei den Jubuleen von Dr. J. Jack scheint der Verfasser der Diplomarbeit also gar nicht zu kennen, und sie lieferte doch die Grundlage zur Trennung der Jubuleen von den Jungermannien!

Der Sporophyt weist dagegen Merkmale auf, die nur den Jubuleen zukommen.

Diese Unterschiede liegen in der Kalyptra und im Sporogon.

Die birnförmige Kalyptra verengt sich nach unten in einen kurzen Stiel, mit welchem sie auf dem Scheitel der Sproßachse festgewachsen ist. Der Sporogonfuß, der viel breiter als dieser Stiel ist, sitzt in dem unteren, fleischigen Teil der Kalyptra fest. Er ist auch nicht rübenförmig, wie bei den *Jungermannieae*, sondern kuchenförmig, flach.

Bei den Jungermannieae parasitiert gewissermaßen der Sporophyt auf dem Gametophyten, indem der Sporogonfuß mehr oder weniger tief in das Stengelgewebe, also in den Gametophyten, hineinwächst und diesem seine Nahrung entzieht. Die Jubuleen unterscheiden sich hiervon prinzipiell, weil sich hier der Sporogonfuß lediglich in das Gewebe des Archegons einbohrt und überhaupt nicht in der Lage ist mit dem breiten Fußteil durch den Stiel der Kalyptra in das Stengelgewebe eindringen zu können. (Vergl. Fig. 169.)

Charakteristisch für die *Jubuleae* sind auch die Form und die geringe Zahl der gebildeten Archegone. Sie besitzen im Gegensatz zu den übrigen Jungermannien einen sehr langen, fadenförmigen Archegonhals. Die Lejeuneen legen überhaupt nur ein Archegon, die Frullanien 2—4 an.

Die Archegone werden frühzeitig, auch wenn sie unbefruchtet blieben, von dem krugförmigen, jungen Perianth umschlossen, aus dessen enger, röhrenförmiger Mündung der fadenförmige Archegonhals oder die Archegonhälse weit herausragen.

Der Kapselstiel ist aus gleichgroßen Zellen zusammengesetzt und läßt im Querschnitt meist unschwer die sich kreuzenden Hauptwände der 4 Zylinderquadranten erkennen. Die Zellen sind alle gleich hoch, und regelmäßig übereinandergestellt, was besonders bei den Lejeuneen auffällt. Im Querschnitt weist er bei den Lejeuneen 4 Zellen, bei den Frullanien 8—9 Zellen auf.

Die kugelige Kapsel besitzt eine zweizellschichtige Wand. Die Außenschicht ist derbwandig und weist verschiedenartige, charakteristische Verdickungen auf. Die Innenschicht

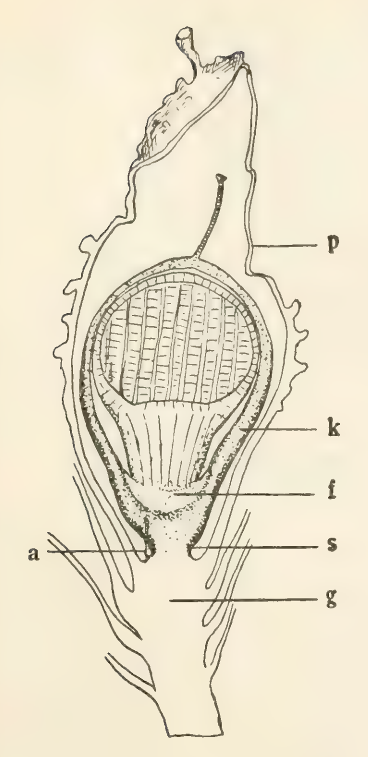



Fig. 169. Frullania dilatata. Sporophyt im Längsschnitt. Verg. $^{30}/_{1}$. a steriles Archegon; g Gametophyt (oberer Teil der Sproßachse); s Stielartige Verbindung zwischen Sporophyt u. Gametophyt; f Sporogonfuß; k Kalyptra; p Perianth.

aus nahezu ebenso großen Zellen gebildet, zeigt nicht wie bei den Jungermannien Halbring- oder Ringverdickungen, sondern ähnlich wie *Pleurozia* netzförmig verzweigte Bänder, die mehrere sehr kleinzellige Innenschichten vortäuschen können. (Vergl. Fig. 170 c und d.) Diese Netzverdickungen ändern bei den einzelnen Arten ebenso wie die Außenwandverdickungen sehr stark ab und wären somit, wenn Sporogone nicht bei den meisten Jubuleae so selten wären, ein vorzügliches Arterkennungsmittel.

Die Kapsel teilt sich sehr regelmäßig bis $^{2}/_{3}$ in 4 eiförmige Klappen, an deren Innenwand gegen die Spitze zu die Elateren nach dem Öffnen der Kapsel angewachsen bleiben und büschelförmig von den Klappenspitzen abstehen.

Jack wies in einer sehr sorgfältigen Arbeit zuerst darauf hin, daß die Elateren an den Klappenspitzen in ganz regelmäßiger Weise befestigt sind, und zwar findet man bei den Frullanien in der Regel über 20 bis 30 Stück an einer Klappe, bei *Lejeunea* dagegen nur je 6 oder 7 Stück, oder bei anderen Arten ebensoviel wie bei *Frullania*. Die meisten Elateren an einer Klappenspitze (bis 36) weist *Jubula* auf.

Je zwei gegenüber stehende Klappen besitzen die gleiche Anzahl Elateren, und zwar stehen z. B. bei *Frullania dilatata* normalerweise an der Spitze einer Klappe eine Elatere, dann folgen 3, 5, 7, 5, 3 und an der nächsten Klappe stehen an der Spitze 2 dann folgen 4, 6, 6, 4, 2. Auf Fig. 170e sind die Elaterenansatz-

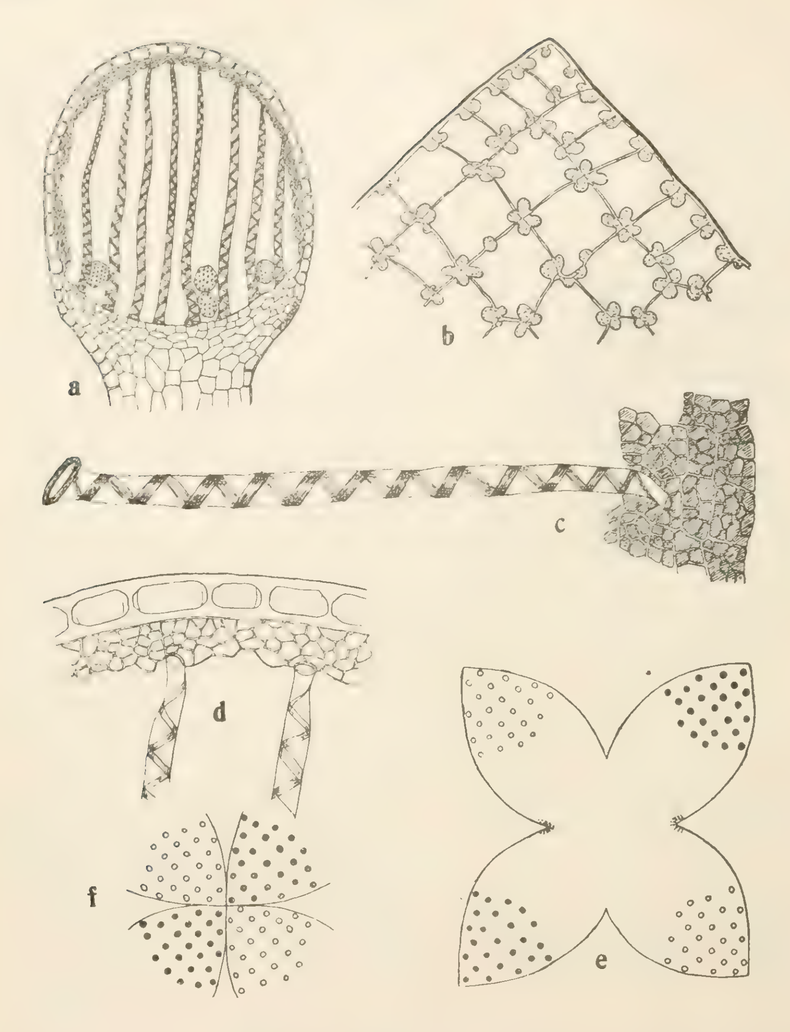



Fig. 170. Frullania dilatata.

a Sporogon im Längsschnitt mit Elateren und Sporen, Verg. $^{60}/_{1}$; b Sporogon-Klappenspitze mit Verdickungen der Außenzellschicht, Verg. $^{270}/_{1}$; c Elatere und Kapselinnenschicht mit netzartigen Verdickungen, Verg. $^{270}/_{1}$; d Querschnitt durch Kapselwand mit großzelliger Außenschicht und Innenschicht mit netzartigen Verdickungen, Verg. $^{270}/_{1}$; e Kapsel ausgebreitet. Die Ansatzstellen der Elateren sind durch Punkte (bei Klappen mit ungerader Zahl Elateren) oder durch Ringe (bei Klappen mit gerader Anzahl Elateren) kenntlich gemacht. f Schachbrettartige Anordnung der Elateren auf dem Kapselgrund; die Figur ist schematisch entworfen durch Überzeichnen der Klappenspitzen von Fig. e.

stellen des Klappenpaares mit ungerader Anzahl von Elateren als schwarze Punkte, die des Klappenpaares mit gerader Anzahl von Elateren als Ringe gezeichnet.

In ganz ähnlicher Weise finden sich bei *L. cavifolia* an einem gegenüberliegenden Klappenpaar 1, 2, 2, 2 und am anderen 2, 2, 2 Elateren.

Die Elateren sind, ähnlich wie bei den Marchantiaceen, aber doch davon gänzlich verschieden, in der noch geschlossenen Kapsel von ihrem Scheitel zum Grunde parallel aufgespannt. Infolgedessen nehmen sie von den Klappenspitzen gegen die Klappenmitte an Länge ständig ab (vergl. Fig. 170a).

Auf dem Kapselgrund ist ihre Anordnung ebenfalls regelmäßig. Man sieht das bei einzelnen Arten (z. B. *F. fragilifolia, F. saxicola* u. a.), wenn man die Kapsel ausbreitet, weil dann die Stellen des Kapselgrundes, an welchen die Elateren losgerissen sind, als fensterartige helle Stellen erscheinen. Diese Stellen sind schachbrettartig angeordnet. Bei den übrigen Arten läßt sich dasselbe Bild leicht erhalten, wenn man konzentrierte Schwefelsäure kurze Zeit einwirken läßt. Auch die Stellung der Elateren an den Klappenenden wird so, wie Gottsche zuerst zeigte, leicht klar, weil von der Elatere nur noch der Ansatzring übrig bleibt.

Die Ansatzstellen der Elateren auf dem Kapselboden entsprechen nun genau dem Bild, das in Fig. 170f schematisch dargestellt ist, auf dem die Klappenenden der Fig. 170e mit den Spitzen aneinanderstoßend umgezeichnet sind.

Somit ist verständlich, wie die regelmäßige Anordnung der Elateren auf dem Kapselgrunde zustande kommt.

Die Elateren selbst sind posaunenförmig und sitzen mit dem engeren Ende an den Klappenenden fest, während das weitere vom Kapselgrund losreißt und dann ruckartig die zwischen den Elateren reihenweise übereinander liegenden Sporen (Vergl. Fig. 170a) herausschleudert. Die Elateren der Frullanien und zahlreicher Lejeuneen besitzen stets nur ein breites Spiralband, bei einigen anderen Lejeuneen fehlt das Spiralband auch. Hier ist also nur der Elaterenschlauch vorhanden.

Durch die stets nur einspirigen (nur ganz ausnahmsweise zweispirigen[1])) und an den Klappenenden festgewachsenen Elateren weichen die Jubuloiden von allen akrogynen Jungermannien ab.

Nur unter den anakrogynen Jungermannien finden sich Typen mit ebenfalls einspirigen und an den Klappen festgewachsenen Elateren (*Aneura, Metzgeria*) und das hat Lindberg veranlaßt, die Jubuleen neben diese Gattungen zu stellen, ja sogar zu einer Familie „Anomogamae" zusammenzufassen. (Vergl. seine Übersicht des Lebermoossystemes auf S. 136 der I. Abteilung dieses Werkes.)

Eine so große Verwandtschaft besteht aber zwischen diesen auch sonst so heterogenen Lebermoosen nicht, denn bei *Aneura* und *Metzgeria* sind die Elateren an einer kurzen, kompakten Säule am Ende der Klappen festgewachsen, während sie bei den Jubuleen an der Klappe selbst und zwar, wie gezeigt, in ganz regelmäßiger Ordnung verteilt sind. Auch besitzen sie eine ganz andere Gestalt. Außerdem ist die Kapselteilung verschieden. Es scheinen mir darum hier nur analoge, nicht auf näherer Verwandtschaft begründete Bildungen vorzuliegen, was in dem Spruce'schen System der Jungermannien, dem ich in diesem Werke gefolgt bin, zum Ausdruck kommt.

Die dünne Sporogonwand, die bei den Lejeuneen fast wasserhell ist, gestattet den Sporen, sich im Kapselinnern schon weiter zu entwickeln. Sie sind darum beim Aufplatzen der Kapsel häufig schon mehrzellig und grün gefärbt, wie bei den Raduloideen und Madothecoideen.

Häufig findet man schon eine zweischneidige Scheitelzelle angelegt, welche dann einen thallusartigen Vorkeim entwickelt.

Interessant ist die auf Java von Goebel zuerst gefundene und näher studierte *Metzgeriopsis pusilla* Goeb., die einen *Metzgeria*-ähnlichen Thallus mit beblätterten Geschlechtssprossen aufweist. Wie Goebel nachgewiesen hat ist dieser Thallus nichts anderes als ein riesig vergrößerter Vorkeim, welcher gleichzeitig die Funktion

[1]) Zweiteilige Spiren kommen nur ganz gelegentlich bei einzelnen Jubuleen vor. Jack fand solche z. B. vereinzelt bei einigen *Phragmicoma*-Arten.

des eigentlichen Vegetations-Körpers übernommen hat, während die daran sitzenden Geschlechtssprosse die Zugehörigkeit der merkwürdigen Pflanze zu den Lejeuneen verraten.

---

Man pflegt in systematischen Werken die Jubuleen in zwei Familien *Frullanieae* und *Lejeuneeae* zu spalten, die sich außer durch den Gametophyten durch die Zahl der Archegone in einer Archegonanlage unterscheiden. Bei den Lejeuneeae kommt immer nur ein, bei den Frullanieae dagegen 2—4 (selten eine größere Zahl) Archegone vor.

Der Kapselstiel ist bei den Lejeuneen 4, bei den Frullanien in der Regel 8 Zellen dick.

Die Gattung *Jubula* macht nun aber diese scharfe Trennung illusorisch, denn bei einem *Lejeunea*-Habitus zeigt sie Wassersäcke, wie die Frullanien, allerdings diesen nicht völlig gleichend, verzweigt nach *Frullania*-Art und besitzt wie diese mehrere Archegone in einer Anlage. Sie wurde darum bisher zu den Frullanieen gestellt. Ihr Kapselstiel ist aber nur 4 Zellen im Querschnitt breit, wie bei den Lejeuneen und die Anlage der ♂ Äste erfolgt ebenfalls in gleicher Weise wie bei diesen.

Da also *Jubula* offenbar einen Übergang zwischen den beiden Familien *Lejeuneeae* und *Frullanieae* darstellt, habe ich die Jubuleen nicht weiter in Familien gegliedert.

---

**Literatur zu den Jubuleen.**

Evans, A. W., The Hawaiian Hepaticae of the Tribe Jubuloideae. Transact. Connecticut Acad. Bd. X. (1900) S. 387—462 mit Taf. 44—59. (Enthält zahlreiche auch für die Systematik der europäischen Arten wichtige Bemerkungen.)

Goebel, K., Morpholog. und biolog. Studien. I. Über epiphytische Farne und Muscineen. Annales du Jardin botan. de Buitenzorg Bd. VII. 1887. (Enthält Bemerkungen über Metzgeriopsis pusilla.)

Jack, J., Hepaticae Europae. (Besprechung von Dumortiers Buch obigen Titels). Botanische Zeitung Bd. 35, 1877. S. 1—23. Taf. I. (Enthält u. a. grundlegende Studien über den Sporophyt der Jubuleen.)

Macvicar, S. M., The Students Handbook of British Hepatics. London 1912. (S. 405—446 enthält die Jubuleen.)

Massalongo, C., Le Jubulaceae della Flora Italica. Atti real. Ist. Veneto di sc. lett. e arti Bd. 71. II. Teil. S. 1259—1288 (1912).

Schiffner, Morphologie und systematische Stellung von Metzgeriopsis pusilla. Österr. bot. Zeitschrift 1893 Nr. 4 und ff.

## Schlüssel zum Bestimmen der europäischen Gattungen.

I. Pflanzen rotbraun, selten grün. Unterlappen am Oberlappen mit schmaler Stelle angewachsen, vom Stengel entfernt und diesem ± parallel stehend, zu einem helmförmigen Wassersack eingerollt, seltener als lanzettliches Blättchen.

1. Blattoberlappen ganzrandig. **Frullania.**

2. Blattoberlappen dornig gezähnt. **Jubula.**

II. Pflanzen meist ± gelbgrün, z. T. äußerst klein. Unterlappen oval bis rechteckig, mit dem Oberlappen der ganzen Länge nach kielig verwachsen, ebenso am Stengel angewachsen.

1. Unterblätter vorhanden.

a. Unterblätter ungeteilt, kreisrund, 3mal so breit wie der Stengel. **Phragmicoma.**

b. Unterblätter geteilt oder ausgebuchtet.

*α*. Unterlappen kleiner als der Oberlappen, oval, stumpf oder mit einem Zahn, ± aufgeblasen, nicht schlauchförmig zusammengerollt.

† Unterblätter nur ausgerandet, herzförmig oder stumpf dreieckig. Oberlappen lang zugespitzt, ganzrandig, zurückgebogen. **Harpalejeunea.**

†† Unterblätter ± tief in zwei lanzettliche Lappen geteilt.

o Unterblätter fast bis zum Grunde in gespreizt abstehende Lappen geteilt. Oberlappen lang zugespitzt, grob gezähnt. Perianth mit 5 grob gezähnten Falten. **Drepanolejeunea.**

oo Unterblätter bis $^1/_3$ in zwei gegeneinander geneigte oder parallele, breite Lappen geteilt. Oberlappen abgerundet, ganzrandig. Perianthfalten ungezähnt.

— Unterlappen nur um $^1/_3$ bis $^1/_2$ kleiner als der Oberlappen. Äußerst winzige Pflänzchen. **Microlejeunea.**

— — Unterlappen höchstens $^1/_5$ so groß wie der Oberlappen. **Lejeunea.**

β. Unterlappen mit dem Oberlappen zu einem schlauchförmigen, in ein langes Horn auslaufenden Gebilde verwachsen. Unterblätter vorhanden. **Colura.**

2. Unterblätter fehlen. **Cololejeunea.**

## LXXII. Gattung: **Frullania.**

Raddi, Jungerm. Etrusca in Soc. Ital. di Modena Bd. 18, S. 20 (1820).

(Benannt nach Leonardo Frullani, Geheimen Staatsrat in Florenz, Direktor des Kgl. Finanzsekretariats und der Schatzmeisterei in Toscana).

Eine tropische, in Europa nur durch wenige Arten vertretene Gattung, die flache, braunrote oder schwärzliche, selten grüne Rasen bildet. Stengel reichlich fiederig oder unregelmäßig verästelt, dicht schuppenförmig beblättert. Äste entspringen seitlich aus der hinteren Segmenthälfte eines Seitensegmentes. Der Ast steht demnach wie bei *Madotheca* an Stelle des Blattunterlappens. Blätter bis zum Grunde geteilt in einen ovalen, abgerundeten bis zugespitzten, flach auf dem Stengel aufliegenden und mit lappenförmigen Grunde über ihn übergreifenden, ganzrandigen Oberlappen — kurzweg als Blatt bezeichnet — und einen gewöhnlich zu einem Wassersack umgewandelten Unterlappen, auch Blattohr genannt. Dieser weist bei den europäischen Arten dreierlei Form auf: er ist entweder helmförmig, (länger als breit) oder kappenförmig, (so breit wie lang) oder er besteht



Fig. 171. Frullania dilatata.
(Gruppe sporogontragender Pflanzen. Verg. $^{8}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

aus einem lanzettlichen Blättchen. Nicht die ganze Segmenthälfte wird aber zum Blattohr. An der Verwachsungsstelle mit dem Oberlappen und dem Stengel findet sich noch ein stäbchenförmiges oder lanzettliches, sehr kleines und darum leicht zu übersehendes Gebilde (Stylus, Vergl. Fig. 95 auf S. 122 der ersten Abt. dieses Werkes) und je nach der Art noch kleine lappige Fortsätze, die z. T. auf dem Stengel aufliegen (Vergl. Fig. 173b auf S. 611). Unterblätter für die Artunterscheidung wichtig, weil bei den einzelnen Arten sehr verschieden, teils nur so breit wie der

Stengel, teils 3—4 mal so breit, eiförmig oder kreisrund, zweiteilig oder ganzrandig oder gezähnt, Rand flach oder schmal umgerollt, am Grunde beiderseits oft mit ohrenförmigen Anhängseln. Mitte des Blattgrundes zylindrisch vorgewölbt, aus größeren, längsgestreckten Zellen gebildet, aus welchen die Rhizoiden entspringen. Zellen rundlich, in den Ecken schwach oder knotig verdickt, teilweise auch knotige Verdickungen an den Wänden. Einzelne Arten besitzen perlschnurartig angeordnete — in den Diagnosen als Zellschnur bezeichnet (linea moniliformis der älteren Autoren) —, oder auf die Blattfläche zerstreute, größere, dunklere Zellen, die für die einzelnen Arten charakteristisch sind.[1])

Infloreszenz bei den europäischen Arten zweihäusig, nur bei einer einhäusig. ♀ Infloreszenz endständig an kurzem, später durch seitliche Sprossung zur Seite gedrängtem Aste. ♀ Hüllblätter zu mehreren, größer als die Stengelblätter, $^1/_2$ bis $^2/_3$ geteilt, gekielt,

---

[1]) Gottsche teilt in einer Anmerkung zu Nr. 636 der mit Rabenhorst zusammen herausgegebenen Hepaticae europ. exs. über das Zustandekommen dieser Zellschnur näheres mit, das ich hier der Seltenheit dieser Sammlung wegen wörtlich folgen lasse: „Diese linea moniliformis ist ein Produkt der Ölkörper. In der lebenden Pflanze findet man in den Blattzellen der oberen Äste 2, 3, 4 granulierte Ölkörper, welche bei $^{200}/_1$ etwa die Größe der größten Stecknadelköpfe haben, von eirunder, länglicher oder spindelförmiger Gestalt; die unteren Äste zeigen mehr rundliche Formen und noch tiefer sind die Zellen leer. In einzelnen Zellen, die entweder in einer schiefen Linie hintereinander liegen oder truppweise oder auch zerstreut einzeln vorkommen, findet sich ein meist bräunlich gefärbter Zellkörper, dessen Körner bei $^{400}/_1$ Sandkörnergröße haben, und der sich ebenfalls als Ölkörper entpuppt, wenn man einige Tropfen Alkohol unter das Deckglas laufen läßt, wo man dann sieht, daß die einzelnen Körner sich vergrößern und nach und nach in einen Öltropfen sich umgestalten. Untersucht man nun die jüngeren Blätter der Terminal-Knospe, so findet man leicht die linea moniliformis wieder und sieht dann in den verschiedenen Zellen, daß die Ölkörper hier sich erst vergrößern, dann sich aneinanderlegen, sodaß man noch die einzelnen Teile unterscheiden kann und schließlich zu einem graulichen Klumpen sich verbinden, der durch seine Größe die Zellen ausdehnt. Wie in den alten Blättern einer lebenden Pflanze die Ölkörper schwinden, so geschieht es hier in vergrößerten Zellen, deren Wand zugleich braun geworden ist, nach der Eigentümlichkeit der Pflanze in kürzerer Zeit, und die Zelle wird leer, wie dies schnell auf experimentellem Wege durch Alkohol ausgeführt werden kann. Pfeffer glaubt, daß die Ölkörper der Lebermoose sich ganz wie Exkrete verhalten, welche, einmal abgelagert, keine weitere Verwendung in dem Stoffwechsel finden."

Oberlappen längsgestreckt, ganzrandig oder gezähnt, Unterlappen zungen- oder lanzettförmig, am Grunde mit 1—2 Zähnen (Stylus). Hüllunterblatt des obersten Blattkranzes fast so groß wie der Oberlappen, mit einem Hüllblatt [illegible] weit verwachsen, meist dornig gezähnt. Perianth birn- oder eiförmig, mit zwei seitlichen und einer ventralen Falte, im Querschnitt darum ausgezeichnet dreikantig, entsprechend seiner Entstehung aus 2 gekielten Hüllblättern und einem gekielten Hüllunterblatt. Gegen die Perianthmündung plötzlich verengt und in eine kurze Röhre zusammengezogen, die beim Kapselaustritt auseinandergesprengt wird. Kapselstiel kurz, aus derbwandigen, gleichgroßen Zellen gebildet, 8—9 Zellen dick, im Umfang mit 32 Zellen. Kapsel kugelig, dünnwandig. Außenschicht der Wand aus großen, derbwandigen, quadratischen Zellen gebildet mit für die einzelnen Arten charakteristischen Verdickungen. Innenschicht aus zartwandigen, nach innen papillenartig vorgewölbten Zellen mit netzförmigen Verdickungsleisten. Sporen mit sternförmigen Warzen auf der Außenseite oder glatt, in der Regel groß, 40—50 $\mu$ breit. Elateren an den Kapselklappen nach bestimmter Regel festgewachsen. ♂ Ähren seitenständig, meist kurz, dicht beblättert. ♂ Hüllblätter bis zur Mitte in zwei fast gleichgroße, bauchige Lappen geteilt. Unterlappen am Grunde gezähnt (= Stylus). Antheridien zu mehreren in den Blattachseln. Vegetative Vermehrung durch abfallende Blätter (z. B. bei *F. fragilifolia*) oder durch scheibenförmige Brutkörper an den Blatträndern oder durch warzenförmige, mehrzellige Brutkörper an der Außenfläche des Perianths.

Die Gattung *Frullania* umfaßt nach Stephani 726 Arten, von denen aber wohl ein Teil bei einer dringend nötigen kritischen Sichtung wieder eingezogen werden muß. Neben *Plagiochila* ist also *Frullania* die artenreichste Gattung unter den Lebermoosen. Die meisten Arten leben in den Tropen, während Europa nur 8 besitzt, von denen noch zwei auf die Länder an der atlantischen Küste beschränkt sind.

Die europäischen Frullanien, selbst die hier ganz gemeinen Arten, fehlen Nordamerika oder kommen dort nur vereinzelt vor und sind durch verwandte Arten ersetzt. Da die Frullanien im Gegensatz zu den meisten anderen europäischen Lebermoosen tropischer Herkunft sind, scheinen Europa und Nordamerika in der Hauptsache von ihrer eigenen Tropenflora aus mit Frullanien bereichert worden zu sein.

Interessant ist übrigens, daß in der Tertiärzeit, dem damaligen wärmeren Klima entsprechend, viel mehr Frullanien in Mitteleuropa vorgekommen sind, denn unter den Bernsteinfunden von der Samländischen Küste befinden sich nach Bestimmungen von Gottsche 13, nach Bestimmungen von Caspary 6 Arten, die alle von den heutigen Frullanien verschieden sind. Zwei von den von Gottsche bestimmten sind einhäusig. Während die jetzigen europäischen Arten, mit Ausnahme einer in Südeuropa vorkommenden, zweihäusig sind.

Diese Bernstein-Frullanien weisen nach Gottsche auch schon die erwähnte „linea moniliformis" in den Blättern auf.

Eine Einteilung der zahlreichen Arten in Subgenera hat zuerst *Spruce* 1884) auf Grund der verschieden ausgebildeten Blattunterlappen und des Perianths durchgeführt. Er teilt die Gattung in 6 Subgenera. Den beiden artenreichsten gehören die europäischen Arten an.

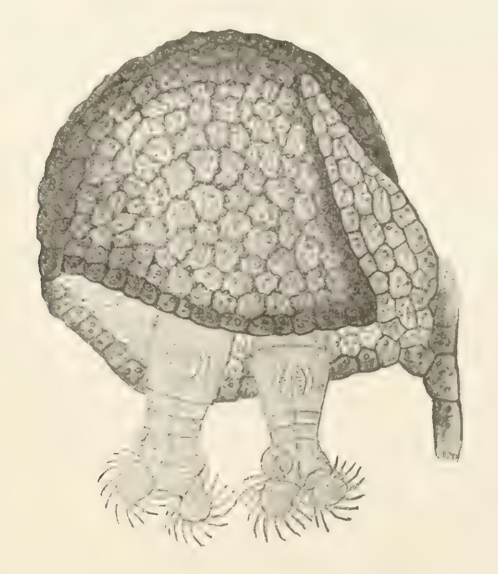


Fig. 172. Frullania dilatata.
Ein von zwei Rädertierchen bewohntes Blattohr. Verg. $^{200}/_{1}$.
Original von P. Janzen.

Diese beiden Subgenera unterscheiden sich sehr leicht durch die Form der Blattohren, durch die Verzweigung und die Stellung der Archegonanlagen sowie durch das Vorkommen oder Fehlen der sog. linea moniliformis.

Beim Subgenus Galeïloba sind die Blattohren kappenförmig, die Verzweigung ist unregelmäßig und die Archegonanlage steht am Ende des Stengels oder Hauptastes, während unterhalb Äste entspringen, die zur Hauptachse erstarken und die ♀ Infloreszenz in Seitenstellung drängen. Daß das so ist, und nicht die

♀ Infloreszenz, wie Stephani angibt, an einem Seitenast angelegt wird, ergibt sich auch aus dem Fehlen des Unterlappens an der Stelle, wo der spätere Hauptast entspringt, der sich somit genetisch als Seitenast charakterisiert.

Das Subgenus Thyopsiella besitzt ganz anders geformte Blattöhren, die länger als breit sind, eine ziemlich regelmäßige, fiederige Verzweigung und die Archegonanlagen stehen am Ende von Seitenästen erster oder zweiter Ordnung. Außerdem weisen zahlreiche Arten dieser Untergattung perlschnurartig aneinander gereihte, größere, dunkel gefärbte Zellen (linea moniliformis) in der Blattmitte auf.

Daß die sackartige Umwandlung der Unterlappen nicht etwa zum Tierfang vorhanden ist, wie manchmal geglaubt wurde, weil man nicht zu selten in der Höhlung kleine Tierchen antrifft (Vergl. Fig. 172), sondern, daß es sich hierbei um ein Wasserauffangsystem handelt, hat Goebel nachgewiesen.

In den Tropen wachsen die Frullanien im Urwald an Baumästen, von denen sie oft schleier- oder zopfartig weit herabhängen. Sie sind deshalb darauf angewiesen, das zum Wachstum nötige Wasser rasch aufsaugen und festhalten zu können. Da die Pflanzen meist abwärts hängen, sind die Öffnungen der Säckchen alle nach oben gerichtet, können also leicht Wasser festhalten.

Wie rasch diese Moose Wasser aufnehmen können, erkennt man auch noch an getrocknetem Material, das bei Befeuchtung mit Wasser fast augenblicklich die ursprüngliche Gestalt annimmt.

Die Frullanien sind also in ihrer Gesamtheit ausgesprochene Xerophyten, obwohl sie meist im Urwald vorkommen.

Bei den meisten Frullanien trifft man gelegentlich auch nicht zu Säcken eingerollte Unterblätter an, bei einzelnen ist das sogar die Regel (z. B. *F. riparia* und *F. Bryhnii*). Vielfach steht das Vorkommen solcher nicht zu Säcken umgewandelter Unterlappen im Zusammenhang mit einem feuchten Standort und Goebel konnte durch längere Kultur der *F. dilatata* in stets feuchter Atmosphäre das auch experimentell bestätigen. Nicht selten sind diese nicht eingerollten Unterlappen aber auch ganz ausgesprochenen Xerophyten eigen. Man wird also nicht ohne weiteres das genannte biologische Moment verallgemeinern dürfen.

---

Die Gattung ist sehr formenreich; infolgedessen hat die Zahl der sog. kleinen Arten in letzter Zeit erheblich zugenommen.

Unter den europäischen Arten hat die am weitesten verbreitete *F. Tamarisci* die meisten Formen. Mehrere als Arten beschriebene Formen stehen mit ihr in nächster verwandtschaftlicher Beziehung und erforderten ein eingehendes Studium bevor ich sie als Synonyme einreihen konnte. Aber auch aus dem Formenkreis der *F. fragilifolia* und *F. dilatata* wurden neuerdings Arten beschrieben, die jedoch ebenfalls nichts als Formen darstellen.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blattunterlappen (Öhrchen) doppelt so lang wie breit, selten ein lanzettliches Blättchen. Pflanzen regelmäßig gefiedert. Zellen in den Ecken nur ganz schwach verdickt.

**Subgen. Thyopsiella** (S. 610).

I. Blätter mit größeren, meist perlschnurartig angeordneten Zellen in der Mitte. Unterblätter höchstens fast 3 mal so breit wie der Stengel. ♀ Hüllblätter gezähnt.

1. Blätter oval mit abgerundeter Spitze. Unterblätter spatelförmig, 2spaltig, wenig breiter als der Stengel, flachrandig.

a. Blätter nicht abbrechend. Zellen wasserhell, in der Blattmitte 15 $\mu$. Zellschnur verbreitert sich in der Blattmitte handförmig. Atlantische Art.

**F. microphylla** (S. 623).

b. Blätter leicht abbrechend. Zellen trüb, 20 $\mu$. Größere Zellen oft zerstreut im ganzen Blatt.

**F. fragilifolia** (S. 619).

2. Blätter in ein Spitzchen auslaufend. Unterblätter bis doppelt so breit als der Stengel, Rand zurückgebogen.

**F. Tamarisci** (S. 610).

II. Blätter ohne größere Zellen. Unterblätter kreisrund, kurz geteilt, 4 mal so breit wie der Stengel. ♀ Hüllblätter ganzrandig. Atlantische, sehr kräftige Pflanze.

**F. germana** (S. 616).

B. Blattunterlappen so lang wie breit, kappenförmig, oder lanzettliches Blättchen. Pflanzen unregelmäßig verzweigt. Blätter nie zugespitzt. **Subgen. Galeïloba** (S. 625).

I. Zellen in den Ecken mit knotigen Verdickungen. Unterlappen kappenförmig.

1. Unterblätter kreisrund bis nierenförmig, fast so groß wie die Blätter. **F. Jackii** (S. 633).

2. Unterblätter klein, zweiteilig. Perianth fast stets vorhanden, mit warzigen Auswüchsen. Häufig. **F. dilatata** (S. 625).

II. Zellecken nur schwach verdickt, Unterlappen als lanzettliches Blättchen, selten zusammengerollt.

1. Zweihäusig. Zellecken schwach knotig verdickt.
**F. riparia** (S. 629).
2. Einhäusig. Perianthien und ♂ Äste fast stets vorhanden. Zellecken ganz zchwach dreieckig verdickt.
**F. saxicola** (S. 631).

## Subgen. **Thyopsiella** Spruce (1884).

(Name *ψιά* (psia) = Körnchen, und *θύω* (thyo) = opfern, *θυοψιέλλα* (thyopsiella) also = Opferkörnchen, wegen der Gestalt der Unterlappen.

**273. Frullania Tamarisci** [1]) (L.) Dumortier, Recueil d'observat. sur les Jungerm. S. 13 (1835).

Synonyme: Jungermannia Tamarisci Linné, Spec. plant. Bd. II S. 1134 (1753).
Frullania maior Raddi, Mem. di Mat. Soc. Ital. della Sci. Modena Bd. 18, S. 20 (1820).
Frullania hispanica Nees, Naturg. europ. Leberm. III S. 236 (1838) fide Original!
Frullania calcarifera Stephani, Hedwigia 1867 Heft 1, fide Original!
Frullania Willkommii Stephani, Spec. hep. IV. S. 570 (1911). fide Original!

Exsikkaten: Wurde in den meisten Exsikkaten-Sammlungen ausgegeben.

Zweihäusig. Xerophyt. In großen, flachen Rasen von rotbraunem bis kupferfarbigem, metallisch glänzendem Aussehen. Stengel deutlich und ziemlich regelmäßig doppelt gefiedert, dicht beblättert. Blätter breit-oval, zugespitzt, über den Stengel mit herzförmigem Grund übergreifend, mit der Spitze zurückgebogen. Blattohr vom Stengel etwas entfernt und diesem fast parallel, länger als breit, am Grunde mit Stylus und lappigem Anhängsel. Mitunter sind einzelne Unterlappen blättchenförmig. Unterblätter doppelt so breit als der Stengel, von diesem abstehend, rechteckig, oben kurz zweilappig, am Grunde etwas kraus und oft gelappt oder gezähnt. Der ganze Blattrand ist umgerollt, die Mitte des Blattgrundes halbzylindrisch vorgewölbt. Zellen derbwandig, am Blattrande quadratisch, mit schwachen Eckenverdickungen, 10—12 $\mu$ diam., in der

[1]) Tamarisci = der Tamariske (Tamarix) ähnlich.

Blattmitte 20 μ diam. In der Blattmitte befinden sich häufig ein oder zwei Reihen größerer, perlschnurartig aneinander gereihter Zellen. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz an




Fig. 173. Frullania Tamarisci.
a Stück einer Pflanze von der Unterseite, mit Perianth, Verg. $^{18}/_{1}$; b Blatt mit Blattohr, Stylus und lappigem Anhängsel, Verg. $^{40}/_{1}$; c Unterblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; d Hüllblattkranz von der Unterseite gesehen, Verg. $^{40}/_{1}$; e Blattrandzellen, Verg. $^{350}/_{1}$.

kurzem Seitenast. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, größer als die anderen Blätter, lang zugespitzt, Ränder oft gezähnt und an den Unterlappen breit umgebogen und gewellt, am Grunde mit mehreren zilienartigen Zähnen. Hüllunterblätter tief zweispaltig, mit einem Hüllblatt ein kurzes Stück verwachsen, beiderseits mit einem großen Zahn, am Grunde mit kleineren Zähnen. Perianth eiförmig, glatt, stumpf dreikantig, gegen die Mündung allmählich in eine Röhre zusammengezogen. Sporen wie bei *F. dilatata*, 50—60 μ breit. Außenschicht der Kapselwand mit großen, wasserhellen Eckenverdickungen, die aber nicht wie bei *F. dilatata* in das Zellumen vorspringen. Die Wände ohne Verdickungen. ♂ Ähren ± lang, seitlich, wie bei *F. dilatata*. Brutkörper unbekannt.

Die Art ist ungeheuer formenreich, alle Formen sind aber meist schon habituell als zu *F. Tamarisci* gehörend zu erkennen. Die wichtigsten sind:

**var. robusta** Lindberg, Acta soc. scient. fenn. X S. 475 (1875).

Viel kräftiger als der Typus, 2—3mal so groß, blasser und mehr grün gefärbt, fast stets nur einfach gefiedert. Äste oft verdünnt. Blätter oft ohne Zellschnur, dagegen fehlt sie nur selten in den Astblättern. Unterlappen am Hauptast oft in Form eines lanzettlichen Blättchens. Unterblätter wie beim Typus, doppelt so breit wie der Stengel.

**var. sardoa** De Notaris, App. Nuov. Censim. Epat. Ital. in Mem. Accad. Torino Ser. II. Bd. 22 S. 380 (1865).

Synonyme: Frullania hispanica, Nees, Naturg. III. S. 236 (1838). Frullania calcarifera Stephani, Hedwigia 1887. Heft 1

Kräftiger als der Typus, aber nicht so groß wie vorige in rotbraunen Rasen. Unterblätter mit umgebogenem Rand, am Stengel beiderseits herablaufend und hier mit spornartigem Zahn. Blätter mit Zellschnur. ♀ Hüllblätter spärlich und stumpf gezähnt.

**var. mediterranea** De Notaris, Mem. Accad. Torino Ser. II Bd. 22 S. 382 (1865).

Pflanzen von der Größe des Typus, Unterblätter aber größer, dem Stengel anliegend, fast kreisrund, kurz einge-

schnitten, ± flachrandig, am Grunde ohne Zahn. Blätter stumpf, fast kreisrund, in der Mitte mit kurzer Zellschnur.

**var. cornubica** Carrington, in Carrington & Pearson Hep. Britanniae exs. Nr. 49 (1878).

Von voriger verschieden durch flache, zugespitzte Blätter mit zerstreuten oder zu einer Linie vereinigten oder fehlenden größeren Zellen. ♀ Hüllblätter ganzrandig.

**var. atrovirens** Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh Bd. VII S. 457 (1863).

Synonyme: Frullania Tamarisci var. blanda De Notaris, Mem. Accad Torino Ser. II Bd. 22 S. 378 (1865).
Frullania Tamarsci var. heterophylla Corbière, Muscinées de la Manche S. 345 (1889).
Frullania Tamarisci var. explanata Kaalaas, De distribut. Hepat. in Norvegia S. 97 (1893).

Schattenform. Bildet olivgrüne bis blaßgrüne, zarte oder auch rotbraune und kräftigere Überzüge an Felsen. Blätter oval, stumpf zugespitzt, mit Zellschnur. Unterlappen größtenteils nicht zu Öhrchen zusammengerollt, sondern als lanzettliche Blättchen. Zellen dünnwandig.

**Bemerkungen zu den Formen:** Die *var. robusta* gleicht habituell am meisten der *F. germana*, denn sie ist wie diese viel kräftiger als gewöhnliche *F. Tamarisci* und infolgedessen unschwer zu erkennen.

Ebenso macht es keine Schwierigkeiten die als *var. atrovirens* zusammengefaßten Formen an den aufgerollten Blattöhrchen zu unterscheiden. Ob die *var. heterophylla* Corbière hierher gehört, ist wahrscheinlich, aber nicht ganz sicher, da ich nicht das Original sondern nur Pflanzen aus dem Dép. Eure-et-Loire untersuchen konnte. Diese weichen durch rotbraune Farbe, abgerundete Blätter und am Grunde beiderseits spornartig gezähnte Unterblätter ab. Man könnte sie darum wohl auch als Form zur *var. sardoa* stellen.

Mit letztgenannter Varietät ist *F. calcarifera* identisch. Aber Artwert kann man ihr schwerlich zuerkennen, da die Unterblätter zahlreicher Frullanien am Grunde einen spornartigen Zahn beliebig tragen oder nicht tragen. Die übrigen Unterschiede von *F. Tamarisci* sind unbedeutend. Auch *F. hispanica*, eine kräftige Pflanze, paßt am besten in den als *var. sardoa* zusammengefaßten Formenkreis, der im Süden Europas verbreitet zu sein scheint.

*Var. mediterranea* gleicht in den Unterblättern der *F. germana*, ist aber kleiner und besitzt in der Blattmitte eine Zellschnur. Hiervon unterscheidet sich *var. cornubica* vor allem durch zugespitzte Blätter.

*F. Willkommii* aus Spanien ist nur in ♂ Exemplaren bekannt, die man mit *F. Tamarisci* wie mir scheint anstandlos vereinigen kann. Sie neigt etwas zur *var. sardoa.*

Bei *F. Tamarisci* fand ich in einem sehr schattig und offenbar auch feucht gewachsenen Rasen (vom Hirschsprung im Höllental, Baden) junge Sprosse, die aus dem unteren Ende der Blattohren und teilweise auch aus der Oberseite des Blattoberlappens hervorbrachen. Die Erscheinung war an einzelnen Pflanzen ziemlich regelmäßig an jedem Blattohr festzustellen.

Derselbe Rasen wies auch Stengel auf, an welchen kleine Ästchen aus dem basiskopen Basilarteil der Segmenthälfte eines Blattes entsprangen, also in gleicher Weise wie bei *Radula*, *Lejeunea* etc. Das Blattohr war also in diesem Falle vorhanden. Dieser Fall zeigt, daß auch unter den Frullanien Übergänge in der Verzweigung zu den Lejeuneen vorkommen, wie umgekehrt und häufiger bei den Lejeuneen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt in großen Polsterrasen oder flachen Überzügen an verschiedensten Felsen, besonders aber auf Urgestein, kommt aber auch fast ebenso häufig an Bäumen vor, meist allerdings steril, nur selten mit Sporogonen.

Das Moos ist im Gegensatz zu *F. dilatata* in der Ebene seltener als im Gebirge, wo es bis 1200 m seine Hauptverbreitung hat. In höheren Gebirgen, z. B. in den Alpen, wurde es noch bis 2500 m vereinzelt gesammelt.

Es ist verbreitet von Südeuropa bis nach Nordnorwegen (67° 15′), aber nicht überall gleich reichlich. Besonders in den südlichsten und nördlichsten Ländern Europas wird es viel seltener als in Mitteleuropa. Von Westen nach Osten breitet es sich von Portugal, Spanien, Frankreich, Großbritannien und Skandinavien bis nach Sibirien (Lenagebiet bei 72° n. Br.), nach Bulgarien und Kleinasien aus.

Auch von der nordafrikanischen Küste (Tunis) wird *F. Tamarisci* angegeben, dagegen scheint sie auf den Kanarischen Inseln zu fehlen.

Außerdem kennen wir sie von China (Schen-si) und von einzelnen Stellen in den Vereinigten Staaten, vielleicht auch aus Kanada und Alaska. Hier wird sie aber durch die nahestehende und in Amerika häufigere *F. Asagrayana* Montagne meistens ersetzt, auf welche wohl eine Anzahl der amerikanischen Standorte zu übertragen sein werden, wenn man beide Arten getrennt halten will.

*F. Tamarisci* weist also eine Verbreitung über die ganze nördliche Halbkugel mit Ausschluß des subtropischen Gebietes auf.

Umso merkwürdiger ist ihr Vorkommen auf den unter dem Äquator liegenden Galapagos-Inseln (det. Evans).

**Standorte** sollen im Folgenden nur von den beschriebenen Varietäten angeführt werden, da die typische Pflanze in Mitteleuropa häufig vorkommt und auch in der Ebene überall vereinzelt gesammelt wurde.

**var. robusta** Lindberg.

Baden, im oberen Teil des Haslachtales am Rohrhardsberg bei Waldkirch (1901 K. M.)! Norwegen, Ulriken bei Bergen 700 m (1906 Schellenberg). Irland, bei Killarney; Connor Hill; Cromaglown und am See Lough Bray (nach Lindberg), Original.

Nach Macvicar auch an mehreren Stellen in England und Schottland in der Nähe des Meeres.

Nach diesen Standorten zu schließen hat die Var. eine atlantische Verbreitung; der Standort in Baden ist darum interessant.

**var. sardoa** De Notaris.

Tirol, bei Schloss Runkelstein (Schmidt)! Dalmatien, Insel Meleda, Ragusa (Latzel). Italien, in Sardinien Monte Sette Fratelli (De Notaris) Original. Genua (De Notaris). In Toscana Monte Pisano (Barsali) und bei Pisa (Levier). Insel Panaria und Salina (Zodda). Spanien, Galizia, Orense, (Bescansa)! Sierra di Gredos, oberhalb Naval Peral (Boissier und Leresche 1878)! Asturien, Gillon (Durieu)! Original der Fr. hispanica! Portugal, Coimbra, bei Fonte do Gatto auf Kiessand (1886 Moller)! Original der Fr. calcarifera! Cintra (Fritze)!

Die Varietät bevorzugt also südliche Gegenden.

**var. mediterranea** De Notaris.

Dalmatien, Komberg auf der Insel Curzola (Glowacki)! Italien, an der Meeresküste in Sardinien und Capraja (De Notaris).

**var. cornubica** Carrington.

An Felsen an der Meeresküste in Großbritannien (nach Macvicar). Cornwall, Penzance (1875 Curnow)! G. und Rbhst. exs. Nr. 637!

**var. atrovirens** Carrington.

Irland, Killarney (Carrington), Original. Schottland, an der Westküste (Macvicar). Norwegen, Bergenhus, Hardanger, Skjelnaesodden bei Varaldsöen; Söndhordland, Godösund in Tysnaes an Baumstämmen (1891 Kaalaas)! Original der var. explanata. Frankreich, bei Cherbourg, Fauconnière, Mesnil-au-Val (Corbière). Original der var. heterophylla. Rauville-la-Bigot (1885 Corbière). Dép. Eure-et-Loire, bei Garnet (Douin)! Italien, bei Genua (De Notaris); Original der var. blanda De Not.; Valsesia (Carestia); Apuaner Alpen (Rosetti). Schweiz, bei Lugano (Mari), nach Massalongo.

**Frullania germana**[1] Taylor, in Gottsche, Lindenberg und Nees, Synopsis Hepat. S. 450 (1844).

Synonyme: Jungermannia germana Taylor, Ann. Mag. Nat. Hist. S. 173 (1843).
Frullania Tamarisci var. germana Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh S. 457 (1863).

Exikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 548!

Zweihäusig. In niederliegenden, großen, schwarz-roten oder kupferfarbenen, selten grünen, glanzlosen Rasen an Felsen. Kräftiger als die gewöhnliche Form der *F. Tamarisci.* Blätter oval oder schief-eiförmig, über den Stengel weit übergreifend, am Grunde herzförmig, kurz gelappt, am Ende abgerundet oder mit nur ganz kurzem Spitzchen, ohne Zellschnur oder zerstreute größere Zellen in der Blattmitte. Blattohr zylindrisch, wie bei *F. Tamarisci* $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Unterblätter groß, fast kreisrund oder breiter als lang, $\frac{3}{4}$ mal so breit wie der Stengel, am Grunde nicht gelappt, nur ganz kurz und rechtwinkelig ausgeschnitten, Lappenrand etwas zurückgebogen, sonst der ganze Rand flach. Zellen in der Blattmitte $12 \times 18\ \mu$ diam., derbwandig, in den Ecken schwach dreieckig bis knotig verdickt. Alle Zellen gleich gestaltet, die am Blattgrunde stark knotig verdickt. ♀ Hüllblätter lang zugespitzt, Rand ungezähnt. Hüllunterblätter auf einer Seite mit einem Hüllblatt verwachsen, lanzettlich, tief zweispaltig, ebenfalls ganzrandig, nur an der freien Seite am Grunde mit einigen papillenartigen Zähnen. Perianth, Kapselwand, Sporen wie bei *F. Tamarisci.* Andrözien kopfförmig oder länglich, aus 3–12 Hüllblättern gebildet. Sporogonreife im Sommer.

**var. explanata** Macvicar, The Stud. Handb. Brit. Hep. S. 437 (1912) Oberlappen oval, in eine Spitze auslaufend, am Grunde nicht herzförmig. Unterlappen gewöhnlich nicht in Form eines geschlossenen Sackes, sondern aufgerollt, als lanzettliches Blättchen.

**Unterscheidungsmerkmale:** *F. germana* steht zweifellos in naher verwandtschaftlicher Beziehung mit *F. Tamarisci* und ist auch früher nur als Varietät dieser angesehen worden. Man kann sie aber wohl als Art betrachten, denn sie unterscheidet sich von dieser durch ihr an die atlantische Küste gebundenes Vorkommen, durch 2–3mal so kräftige Pflanzen, nicht oder nur wenig zugespitzte und breitere Oberlappen, die keine Zellschnur längs der Mitte zeigen, vor allem aber durch viel größere, fast kreisrunde oder nierenförmige Unterblätter, deren Rand nicht umgerollt ist, sowie durch ganzrandige ♀ Hüllblätter.

Am nächsten kommt ihr die *var. robusta* der *F. Tamarisci,* deren Unterblätter aber wie bei typischer *F. Tamarisci* nur etwa doppelt so breit wie der Stengel sind und einen deutlich umgerollten Rand besitzen.

[1]) germanus = verschwistert, weil nahe verwandt mit *Fr. Tamarisci.*

Die *var. mediterranea* der *F. Tamarisci* ist dagegen kleiner und besitzt eine kurze Zellschnur in der Blattmitte.

Am allernächsten steht *F. germana* jedoch der *F. Teneriffae* Nees und es ist nicht unmöglich, daß sie nur eine Varietät der bisher nur von den Kapverdischen Inseln bekannten *F. Teneriffae* darstellt.

Ich habe das mir zur Verfügung gestandene Material beider Arten eingehend verglichen und dabei folgendes gefunden:

*F. germana* weicht von *F. Teneriffae* konstant ab in den kreisrunden oder breiteren als langen Unterblättern, in dichter Beblätterung mit nur ganz kurzem Spitzchen am Blattende und in der Form der Blattöhrchen besonders an den Seitenästen. Sie sind hier nur $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, bei *F. Teneriffae* dagegen $2\frac{1}{2}$ bis 3 mal so lang. Die Blätter stehen bei dieser lockerer und laufen in eine 3—5 Zellen lange Spitze aus, die Unterblätter sind länger als breit, nie aber breiter als lang.

In den ♀ Hüllblättern, Sporen, Kapselwandverdickungen stimmen beide Arten überein.

Es scheint mir darnach nicht fraglich, daß *F. germana* und *F. Teneriffae* innige verwandtschaftliche Beziehungen aufweisen. Wo *F. germana* vorkommt, findet man auch *F. Tamarisci* und da zeigen beide nahe Verwandtschaft. Im Verbreitungsgebiet der *F. Teneriffae*, dem die *F. Tamarisci* fehlt, hat es dagegen keine Schwierigkeiten, beide zu trennen oder mit anderen Worten, hier hat sich der Formenkreis mit großen Unterblättern zu einer typischen Art entwickelt (*F. Teneriffae*) während er dort, wo durch das Vorkommen der *F. Tamarisci* noch ständig Berührungspunkte vorhanden sind, der entsprechende Formenkreis (*F. germana*) weniger scharf von *F. Tamarisci* zu unterscheiden ist.

Neuerdings wurde allerdings auch *F. germana* von Teneriffa angegeben (Bryhn, Bryoph. Archipel. canar. 1908). Diese Pflanze, die ich nicht gesehen habe, dürfte nach dem Gesagten nochmals nachzuuntersuchen sein.

**Vorkommen und Verbreitung.** Die Pflanze wächst gewöhnlich in sehr kräftigen und dadurch von den übrigen europäischen Frullanien abweichenden Rasen von braunroter bis fast schwarzer, selten dunkelgrüner Farbe an Felsen, sowohl von Urgestein, wie Basalt oder Kalkstein. Seltener wurde sie an Baumrinden gesammelt und zwar macht sie auch hier zwischen Laub- und Nadelholzbäumen keinen Unterschied.

Die größte Verbreitung erreicht sie in Großbritannien, von wo sie aus Irland, England und Schottland von zahlreichen Stellen an der Westküste, nur äußerst selten von der Ostküste, bekannt wurde, dem Innlande Großbritanniens dagegen vollkommen fehlt. Am häufigsten tritt sie auf der Westseite des schottischen Hochlandes und auf den Hebriden auf. Weiter nördlich findet sie sich noch auf den Shetland-Inseln und auf den Fär-Öers. Sie wird dann noch aus Portugal (Estremadura, Welwitsch) angegeben und wie schon erwähnt aus Teneriffa.

Außerhalb dieses rein atlantischen Gebietes liegt ein Fundort in Sardinien, Trachytfelsen Canale d'Inferno, San Pietro (1904 Herzog). Die Pflanzen von da sind ♀. Sie besitzen ganz stumpfe Blätter, die ab und zu in der Blattmitte eine kurze Zellschnur aufweisen. Sonst stimmen sie genau mit *F. germana* überein.

Die aus Mittelfrankreich angegebenen Standorte gehören zu *F. Tamarisci*. An der Nordwestküste Frankreichs dürfte die Art aber noch zu finden sein.

**Frullania Bryhnii**[1]) K. M. n. sp.

Nur steril bekannt. Sehr kräftige Pflanzen, darum habituell eher einer *Madotheca* oder *Radula* ähnlich, grün bis rotbraun, 2—3 mm breit, einfach gefiedert. Blätter schwach konvex, breit-oval, 1,5 mm lang, abgerundet, nicht zugespitzt, weit über den Stengel übergreifend und daran mit herzförmigem, kurz gelapptem Grunde festgewachsen, vom Grunde bis $^{3}/_{4}$ der Blattlänge mit sehr deutlicher, 1—2 Zellen breiter Zellschnur, daneben noch auf die ganze Blatt-

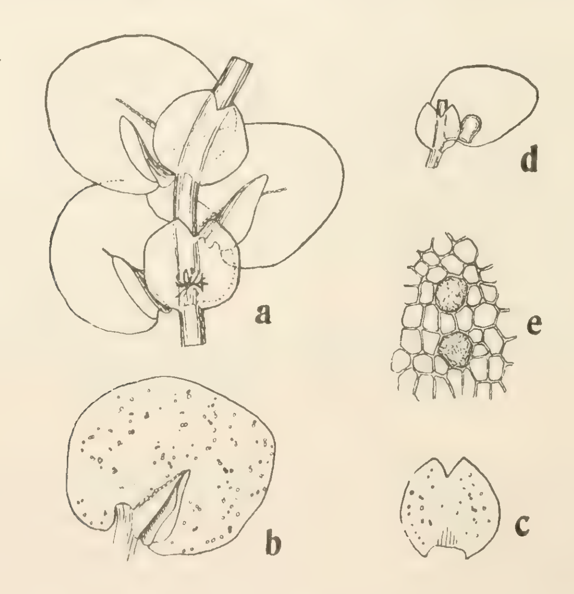



Fig. 174. Frullania Bryhnii.

a Stengelstück an der Unterseite; b einzelnes Blatt mit Unterlappen, Zellschnur in der Blattmitte und zerstreuten größeren Zellen; c Unterblatt; d Blatt mit Blattohr und Unterblatt von einem Seitenast; e Zellnetz mit zwei größeren Zellen. a—d Verg. $^{20}/_{1}$; e Verg. $^{240}/_{1}$.

[1]) Benannt nach Dr. N. Bryhn in Hönefoß in Norwegen, der die Pflanze gesammelt hat.

fläche zerstreut, einzelne oder in Gruppen von 2--3 beisammenliegende größere, dunkel gefärbte Zellen. Blattunterlappen $^1/_2$ so lang wie der Oberlappen, in Form eines stumpf-lanzettlichen, rinnenförmigen Blättchens. Stylus äußerst klein. Unterblätter 4mal so breit wie der Stengel, kreisrund, durch rechtwinkeligen, $^1/_3$ der Blattlänge erreichendem Einschnitt in zwei dreieckige Lappen geteilt. Die ganze Blattfläche ebenfalls mit größeren Zellen durchsetzt. Zellen sechseckig, mit gleichmäßigen Wänden, nur am Blattgrunde schwach entwickelte Eckenverdickungen, am Blattrand 10 $\mu$, in der Mitte 12×15 $\mu$ diam., die der Zellschnur 25×35 $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter elliptisch, kurz zugespitzt, ganzrandig, mit Zellschur und zerstreuten, größeren Zellen. Unterlappen $^1/_3$ mit den Oberlappen verwachsen, am freien Rand am Grunde kurz gezähnt. Hüllunterblätter oval, bis $^1/_2$ in zwei lanzettliche, ganzrandige Lappen geteilt, am Grunde kurz gezähnt. Andrözien und Sporogon unbekannt.

Die Pflanze steht zweifellos der *F. Teneriffae* am nächsten, von der ich Formen gesehen habe, die ihr an Größe nahezu gleichkommen.

*F. Bryhnii* unterscheidet sich aber von *F. Teneriffae* durch abgerundete, nicht zugespitzte Oberlappen, durch unverdicktes Zellnetz und vor allem durch die sehr scharf ausgeprägte Zellschnur in der Blattmitte und die zahlreichen, auf die ganze Fläche der Blätter und Unterblätter zerstreuten, größeren Zellen.

*F. nervosa*, die ich nur der Beschreibung nach kenne, ist kleiner, hat in den Ecken verdicktes Zellnetz, wohl eine Zellschnur in der Blattmitte, aber nicht außerdem noch zerstreute, größere Zellen, sie besitzt zugespitzte Oberlappen und zu einem zylindrischen Öhrchen zusammengerollte Unterlappen. Sie kann also mit unserer Art nicht identisch sein.

Bisher ist diese neue Art nur von einem Standort bekannt: Teneriffa, Tacoronte 550 m (Bryhn, 1908)!

**274. Frullania fragilifolia**[1]) Taylor, Ann. Mag. Nat. Hist. S. 172 (1843).

Synonym: Frullania maritima Stephani, Spec. Hep. IV S. 568 (1911) z. T.

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 200! 226!
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 164! Nr. 67 z. T.
Massalongo, Hep. Ital.-Venet. exs. Nr. 104.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 136!

Zweihäusig. Xerophyt. In rotbraunen, kaum glänzenden, flachen, rosettenartigen Überzügen auf Rinde und an Felsen, zierlicher als *F. dilatata* und dadurch schon mit

[1]) fragilifolius = mit brüchigen Blättern.

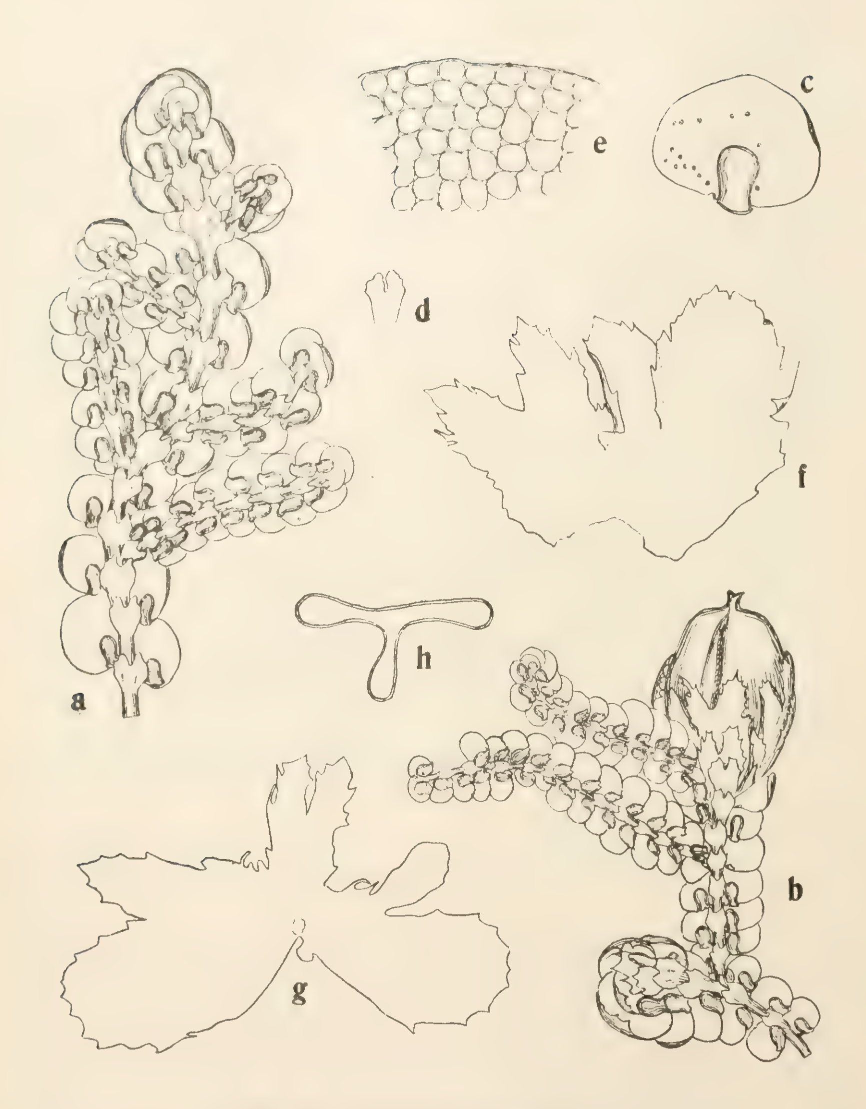



Fig. 175. Frullania fragilifolia.

a Stück einer sterilen Pflanze von der Unterseite, b Stück einer Pflanze mit ♀ Infloreszenz und Perianth, Verg. $^{18}/_1$; c Blatt mit Blattohr, d Unterblatt, Verg. $^{40}/_1$; e Blattrandzellen, Verg. $^{210}/_1$; f ♀ Hüllblatt und Hüllunterblatt, ausgebreitet, Verg. $^{40}/_1$; g 2 ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt, ausgebreitet, Verg. $^{40}/_1$; h Querschnitt durch den oberen Teil des Perianths, Verg. $^{40}/_1$.

bloßem Auge zu erkennen. Stengel sehr reich verzweigt, fiederig, Äste fast rechtwinkelig abstehend, teilweise ohne Blätter, weil sie im Gegensatz zu den Unterblättern leicht abbrechen. Blätter oval, über den Stengel übergreifend nur mit sehr schmaler Stelle daran angewachsen, nicht gelappt, etwas konvex, nicht zugespitzt, am Grunde mit einer oder zwei perlschnurartigen Reihen dunkler Zellen oder es finden sich solche von den übrigen Zellen auch durch Größe etwas abweichende zerstreut im ganzen Blatt. Blattohr höher als breit, helmförmig, so breit wie der Stengel. Unterblätter klein, so breit oder bis doppelt so breit wie der Stengel, zungenförmig, durch spitzwinkeligen Einschnitt bis $1/3$ zweiteilig, Lappen mit buckeligen Zähnen, Rand flach. Zellen rundlich, mit schwachen Eckenverdickungen, groß, am Blattrand 15—17 $\mu$, in der Blattmitte 20 $\mu$. ♀ Hüllblätter größer als die Stengelblätter, bis $1/2$ geteilt, der Oberlappen eiförmig, stumpf gezähnt, mit vereinzelten Ölkörperzellen, der Unterlappen nur $1/4$ so groß, zungenförmig, ebenfalls gezähnt und am Grunde mit einigen langen Zähnen. Das dornig gezähnte Hüllunterblatt ist auf einer Seite mit dem Hüllblatt verwachsen. Perianth kurz birnförmig, scharf dreikantig, mit kurz-röhrenförmiger Mündung, ohne dunkelbraune, größere Ölkörperzellen. Sporen 40—55 $\mu$, hellbraun, warzig rauh, ♂ Äste kurz, knospenförmig. Vegetative Vermehrung kann durch die leicht abfallenden Blätter erfolgen, die zu neuen Pflanzen heranwachsen können.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen mitteleuropäischen Arten verschieden durch die zierlichere Gestalt, die flachen, dem Substrat eng angeschmiegten und rosettenartig ausgebreiteten Rasen, durch die leicht abbrechenden Blätter mit perlschnurartig angeordneten oder auf die ganze Blattfläche zerstreuten größeren Zellen, und durch dornartig gezähnte Hüllblätter.

Von *F. Tamarisci*, der sie allein unter den mitteleuropäischen Arten nahe steht (infolge der Gestalt der Blattöhrchen), ist sie außerdem durch weiteres Zellnetz und ganz andere, flachrandige Unterblätter verschieden.

Nahe steht ihr die an der Küste des atlantischen Ozeans vorkommende *F. microphylla*. Über die Unterschiede vergl. S. 624.

*Frullania maritima* gründete Stephani auf zweierlei Pflanzen, die von Schottland und von den Azoren stammen, unter sich aber völlig abweichen.

Die Pflanze von Moidart in Schottland ist sicher gar nichts anderes als unsere *F. fragilifolia*, mit der sie sowohl in der Form des Blattoberlappens, in

dem großen durchscheinenden Zellnetz mit Eckenverdickungen und zerstreuten größeren Ölkörperzellen sowie in der Form der Unterblätter völlig übereinstimmt.

Die Azoren-Pflanze ist dagegen doppelt so groß, ihre Blätter sind 4—5 mal so groß und besitzen dunkelbraune, undurchsichtige Zellen, die Ölkörperzellen sind in einer Linie angeordnet und die Unterblätter sind halbkreisförmig bis quadratisch, ganz kurz zweizipfelig und die Außenränder der Blattzipfel sind völlig ganzrandig.

Ob für diese letzte Pflanze die Bezeichnung *F. maritima* gelten kann, oder ob sie einer schon bekannten Art zuzuzählen ist, kann ich augenblicklich nicht entscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos wurde früher für sehr selten gehalten, was aber offenbar für Mitteleuropa nicht zutrifft, denn man findet es hier sehr verbreitet an der Rinde lebender Bäume, vor allem an Tannen und Fichten, dann aber auch an Urgesteinfelsen, zumal in der Gebirgsregion, aber auch in unteren Lagen oder in der Ebene, wie z. B. in Nordfrankreich.

Allem Anscheine nach ist die Pflanze bisher vielfach übersehen und teils für *F. dilatata* oder für *F. Tamarisci* gehalten worden.

In Deutschland ist das Moos sehr verbreitet in Oberbayern und im Allgäu, dann im Schwarzwald in Höhen von 500—1000 m und an einigen Stellen in den Hochvogesen. Vereinzelt wurde es ferner gefunden in Lothringen, im Spessart, Riesengebirge, Harz und in Pommern.

Außerhalb Deutschland kennen wir es noch von Oberitalien, Sizilien, Korsika und Istrien, aus zahlreichen Stellen der Schweiz, Tirols, Steiermarks, Kärntens, Salzburgs, aus Niederösterreich, Böhmen und aus den Karpathen, aus Dänemark, Bornholm, Norwegen, wo es längs der Küste bis 63° 20′ n. Br. vorgeht, aus Schweden, Großbritannien, wo es teilweise häufig auftritt, z. B. im schottischen Hochland und nordwärts bis zu den Shetland-Inseln und den Fär Öers geht. In Frankreich ist es vor allem in den Departements im Nordwesten wie Manche und Finistère verbreitet, aber auch sonst über das ganze Land zerstreut bis zu den Pyrenäen. Auch aus Belgien und Luxemburg wird die Pflanze angegeben, außerdem von den Kanarischen Inseln, dagegen kommt sie in Nordamerika nicht vor. Angaben von da beziehen sich auf die einhäusige *F. Selwyniana* Pears.

Auch die Angabe über das Vorkommen der Art in China (Schen-si) [Levier, Muscinee raccolte nello Schensi, Nuov. Giorn. bot. ital. Bd. 13 1906] ist offenbar auf eine verwandte einhäusige Art zu übertragen, denn die Pflanze wird ausdrücklich *var. autoica* Mass. genannt.

Darnach beschränkt sich die Verbreitung der *F. fragilifolia* auf Europa und die Kanarischen Inseln.

Da die Pflanze vielfach in Mitteleuropa gesammelt wurde, will ich im folgenden nur Standorte aus Deutschland anführen:

**Standorte:** Bayern. Oberbayern: im Chiemseegebiet an allerlei Baumarten verbreitet (Paul); Kochelsee, Staffelberg (Stolz). Zwischen Geitau und Rotwand am Schliersee (K. M. ! Zwischen Eschenlohe und Walchensee; zwischen

Altofing bei Feilnbach und Schuhbräualm 700—1000 m; Abel bei Bad Aibling (Schinnerl). Partenkirchen Hb. Stephani! Allgäu: bei der Hölle am Eschbach; Hirschsprung und rechtes Starzlachufer vor Rohrmoos (Familler). Böhmerwald: Gneiswände der Höhe des Steinbühler Gesenkes (Familler); bei Deffernik (Velenovsky). Spessart: Zwischen Mistelbrunn und Aschaffenburg an Buchen (K. M.)! Baden, Zwischen Stallegger-Brücke und Räuberschlößle im Wutachtal; am Feldberg: beim „Fürsatz"; an Felsen an der Seewand am Feldsee; Rinkendobel im oberen Zastlertal 800—850 m; Hochfarn bei Oberried; Napf; St. Wilhelmtal bei den Gefällfelsen; bei der „Hohbruck"; Steinwasen. Höllental: Zwischen Posthaldefelsen und Kaiserwacht; bei Posthalde; am Hirschsprung an versch. Stellen; oberhalb Himmelreich; bei Kirchzarten. Am Spießhorn, gegen Menzenschwand 1000 m. Am Schauinsland unterhalb Holzschlägermatte. Nordseite des Belchen. Rheinebene: Mooswald bei Freiburg 300 m. Ballenkopf bei Hausach im Kinzigtal. Nördlicher Schwarzwald: Gertelbachschlucht bei Hundseck; Edelfrauengrab bei Ruhstein; Geroldsauertal bei Baden; Scherrhof bei der Badener Höhe. Oberes Eyachtal, unterhalb Hornsee, bei Kaltenbronn (K. M.)! Elsaß, Seewand am Weißen See bei 1150 m (K. M.)! Unterhalb Altweiher am Hohneck 700—850 m (K. M.)! Westufer des Belchensees 986 m (K. M.)! Lothringen, Hundskopf bei Bitsch (Kieffer). Schlesien, am Fuße des Riesengebirges: Prudelberg, Kynast und bei der Josephinenhütte (Limpricht). Harz, in den Bodegebirgen an hohen Felsen sparsam (Hampe). Pommern, Tarmen, Oberbusch an Buchen (Hintze 1902)!

**Frullania microphylla**[1]) (Gottsche) Pearson, Journ. of Bot. S. 328 (1894).

Synonym: Frullania Tamarisci var. microphylla Gottsche in Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 209 (1862)[2]) und 636 (1877).

Exikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 170! (als F. fragilifolia) und 636!

Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 137!

Zweihäusig. Xerophyt. In zierlichen, grünen bis rotbraunen, feucht schwach glänzenden Räschen vom Aussehen der *F. fragilifolia*. Stengel unregelmäßig gefiedert, Äste aber am älteren Stengelteil spitzwinkelig abstehend. Blätter klein, sodaß die Pflanze nur bis $^3/_4$ mm breit ist, elliptisch, weniger breit als bei *F. fragilifolia*, mit abgerundeter Spitze, über den Stengel übergreifend, nicht leicht abbrechend. Vom Blattgrunde aus laufen bis in die Blattmitte eine oder zwei Reihen großer, dunkler Zellen, die im oberen Blattdrittel sich zu einer handförmigen

[1]) microphyllus = kleinblätterig, im Vergleich zu *F. Tamarisci*, mit der sie früher vereinigt wurde.

[2]) Das Exemplar, das ich gesehen habe (Hb. Boissier) trägt die Nr. 109 und ist als *F. Tamarisci var. microphylla* bezeichnet, gehört aber zu *F. dilatata*!

Figur verbreitern. Blattohr vom Stengel in der eigenen Breite abstehend, helmförmig. Stylus deutlich, ohne Lappen am Grunde. Unterblätter nicht viel breiter als der Stengel, oval, durch engen Einschnitt bis 1/2 geteilt, Lappen stumpf, zungenförmig, flachrandig, ohne Zähne. Zellen 5–6eckig, fast wasserhell, derbwandig, in den Ecken nicht stärker verdickt, am Blattrand 12 μ, in der Blattmitte 15 μ, die größeren Zellen mit braunem Inhalt, 15–25 μ weit. ♀ Hüllblätter elliptisch, scharf zugespitzt und entfernt, scharf gezähnt, am Grunde mit papillenförmigen Zähnen. Unterlappen 2/3 so groß, sonst wie die Oberlappen, zurückgebogen. Durch die Mitte der ♀ Hüllblätter zieht eine Reihe größerer Zellen oder diese sind unregelmäßig angeordnet. Hüllunterblätter oval bis zungenförmig, bis 1/2 in zwei schmal-lanzettliche, scharf gezähnte Lappen geschlitzt. Perianth scharf dreikielig, ebenfalls mit zerstreut angeordneten größeren Ölkörperzellen auf der ganzen Fläche. Sporen 35–45 μ, hellbraun, mit entfernt gestellten, großen Warzen bedeckt. Andrözien wie bei *F. fragilifolia* kurz, kopfförmig

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze wird, nach dem Herbarmaterial zu schließen, viel verwechselt, vor allem ständig mit kleinen Formen der *F. Tamarisci* und mit *F. fragilifolia.* Anlaß dazu mag wohl ihre ursprüngliche Einreihung durch Gottsche bei *F. Tamarisci* gegeben haben. Nun ist aber *F. microphylla* mit dieser überhaupt nicht verwandt, sondern mit *F. fragilifolia,* der sie auch habituell durch ihre Zierlichkeit gleicht. Hierfür spricht die Form der Blätter, der Unterlappen, der ♀ Hüllblätter etc., die von *F. Tamarisci* ja bedeutend abweichen.

Von *F. fragilifolia* läßt sich *F. microphylla* unterscheiden durch vom Stengel nicht leicht abbrechende Blätter, das kleinere, derbwandige, aber in den Ecken nicht verdickte, wasserhelle Blattzellnetz, das von der Anwachsstelle aus eine sich deutlich abhebende, am Ende bandförmig verbreiterte Zellschnur mit rotbraunem Inhalt aufweist, während bei *F. fragilifolia* diese größeren Blattzellen ganz zerstreut liegen oder höchstens ein kurzes Stück am Blattgrund bandförmig zusammengelagert sind. Dann sind bei *F. microphylla* die ♀ Hüllblätter elliptisch, zugespitzt und scharf gezähnt, bei *F. fragilifolia* eiförmig, breit-abgerundet und stumpf gezähnt bis gekerbt.

Diese Merkmale sind bei den Pflanzen verschiedenster Standorte so gleichbleibend, daß man wohl berechtigt ist, *F. microphylla* als gute Art anzusehen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze lebt an senkrechten, schattigen Felswänden, denen sie als kleine, dichte Räschen angepreßt ist. Sie wurde vor allem an der Westküste von Großbritannien gesammelt, ist aber auch hier eine Seltenheit.

Außerhalb dieses Gebietes kennen wir sie nur noch von den Azoren. Alle anderen Standorte von Norwegen und der nordfranzösischen Küste gehören, soweit mir Exemplare davon vorlagen, teils zu *F. fragilifolia,* teils zu *F. Tamarisci.* Die Pflanze weist darnach eine typisch-atlantische Verbreitung auf.

**Standorte:** England, Cornwall, Gulval Carne bei Penzance (1860 Curnow)! G und R Nr. 170! Barmouth, Merioneths (1878 Pearson)! Carr. und Pears. 137! Isle of Man, Glen Meary (1883 Holt)! Irland (nach Macvicar). Schottland, in den Provinzen S. W. Lowlands, W. Highlands und Inner Hebrides an ganz wenigen Stellen (nach Macvicar). Azoren, Abelheira (Carreiro)!

## Subgen. Galeïloba Stephani (1910).

Name von galea=Helm und lobus=Lappen, wegen der helmförmigen Unterlappen (Blattohren).

Synonym: Subgen. Trachycolea Spruce (1884).

### 275. Frullania dilatata[1]) (L.) Dumortier, Rec. d'observ. I. S. 13 (1835).

Synonyme: Jungermannia dilatata Linne, Spec. plant. S. 1133 (1753).
Frullania Trabutiana Stephani, Spec. hep. IV. S. 368 (1910).

Exsikkaten: In den meisten Exsikkaten-Werken ausgegeben.

Zweihäusig. Xerophyt. In braungrünen bis fast schwarzen, nicht glänzenden, handgroßen Rasen, vor allem an Baumrinden. Stengel reich und unregelmäßig ästig, dicht bis sehr dicht, schuppenförmig beblättert. Blätter breit-oval, nicht zugespitzt, nur schwach konvex, über den Stengel übergreifend, am Grunde mit ohrenförmigem Lappen. Blattohr $^1/_4$—$^1/_3$ so groß wie das Blatt, doppelt so breit wie der Stengel, kappenförmig, am Grunde mit sehr kleinem, lanzettlichem Blättchen (Stylus). (Vergl. auch Fig. 95 auf S. 122 der ersten Abt. dieses Werkes.) Unterblätter spatelförmig, vom Stengel abstehend, wenig breiter bis doppelt so breit wie dieser, durch kurzen Einschnitt in zwei eiförmige am Außenrande mit je einem stumpfen Zahn versehene Lappen geteilt. Zellen in den Ecken und teilweise auch an den Wänden verdickt, sodaß die Zellwände schlangenförmig gewunden sind, am Blattrand 20 $\mu$, in der Blattmitte 25 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter zu $^2/_3$ geteilt, Oberlappen oval, ganzrandig, Unterlappen $^1/_3$—$^1/_2$ so groß, eiförmig, scharf zugespitzt, mit wenigen Zähnen. Hüllunterblatt groß, rechteckig, in zwei scharf zugespitzte, am Außenrande mit je einem großen Zahn besetzte Lappen geteilt, mit einem Hüllblatt ein Stück weit

[1]) dilatatus = verbreitert, flach, weil die Pflanze flachgedrückt erscheint.

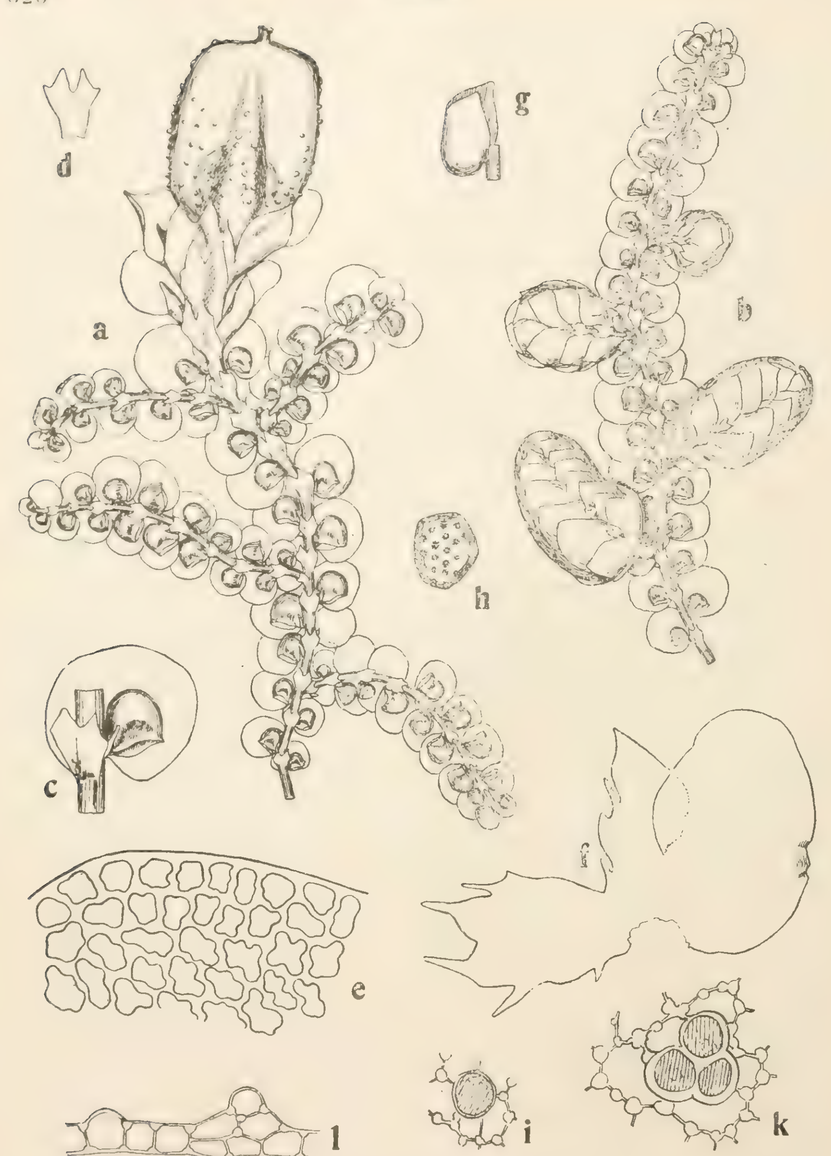



Fig. 176. **Frullania dilatata.**

a Perianth tragende Pflanze von der Unterseite, Verg. $^{18}/_{1}$; b ♂ Pflanze von der Unterseite, Verg. $^{18}/_{1}$; c Blatt mit Blattohr, Stylus und Unterblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; d Unterblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; e Zellen am Blattrand, Verg. $^{350}/_{1}$; f ♀ Hüllblatt mit Hüllunterblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; g ♂ Hüllblatt, Verg. $^{40}/_{1}$; h Spore, Verg. $^{210}/_{1}$; i—k Bildung der Brutknospen am Perianth, Verg. $^{350}/_{1}$; l Querschnitt durch einen Brutkörper (nach Kreh), Verg. $^{280}/_{1}$.

Vergl. auch Fig. 171 und 172 dieses Bandes, sowie Fig. 95 der ersten Abteilung.

verwachsen. Perianth kurz-birnförmig, oben plötzlich zusammengezogen, im Umriß darum fast quadratisch, mit breiter Falte auf der Rückseite, vor allem auf der Außenseite des unteren Teils immer mit höckerigen Brutwarzen, welche zu mehrzelligen Brutkörpern auswachsen. Sporogone hellbraun, kurz gestielt. Sporen rundlich-eckig, auf der Oberfläche mit sternförmigen bis warzenförmigen Verdickungen, 45–55 $\mu$ diam. ♂ Pflanzen in besonderen Rasen, nur einfach gefiedert. Andrözien in Form ziemlich kurzer, dicht beblätterter, seitenständiger Ähren. Hüllblätter in zwei fast gleichgroße am Grunde bauchige Lappen geteilt. Brutkörper stets am Perianth, selten am Rande der Blätter, diese mehrzellig, scheibenförmig. Sporogonreife vom Herbst bis ins Frühjahr, immer wenn die Rasen feucht werden.

**var. anomala**[1]) Corbière, Muscinées de la Manche, Mem. Soc. nat. des Sciences nat. math. Cherbourg Bd. 26 S. 343 (1889).

Synonym: Frullania dilatata var. Briziana C. Massalongo, Bull. Soc. bot. Ital. S. 519–520 (1889).

Wie die typische Pflanze, oder der *F. riparia* habituell ähnlich, mit der sie auch verwechselt wird. Blattunterlappen gewöhnlich nur im unteren Teil kapuzenförmig, an den oberen Ästen dagegen meist in Form breit-lanzettlicher Blättchen, mit schwach zurückgebogenen Rändern, ähnlich wie bei *F. riparia*. Bei dieser sind die Unterlappen aber schmal-lanzettlich bis fast lineal und länger.

Während bei *F. riparia* Blattsäcke nur vereinzelt auftreten, findet man sie bei *F. dilatata var. anomala* viel häufiger. Außerdem zeigt diese Pflanze meist Archegonanlagen und oft auch Perianthien, woran sie von *F. riparia*, bei der Perianthien unbekannt sind, ebenfalls zu unterscheiden ist.

---

Von Warnstorf (Krypt. Fl. Brandenburg I. S. 275) werden merkwürdige Brutkörper an den Blattoberlappen ♂ Pflanzen beschrieben. „Es sind kleine, dünnwandige, einzellige, dunkelgelbbraune Keimkörner in zusammenhängenden Ketten.“ Ob es sich hier nicht um einen parasitierenden Pilz gehandelt hat? Denn den Jubuleen sind flächenförmige, mehrzellige Brutkörper eigen und

[1]) anomalus, weil die Blattohren nicht wie bei normalen Pflanzen kapuzenförmig gehöhlt sind.

solche werden auch ausdrücklich von *F. dilatata* beschrieben (Cavers, Asex. Reprod. in Hepat. S. 19, The New Phytologist Bd. II, 1903), sie kommen aber offenbar gegen die Perianthbrutkörper nur äußerst selten vor.

*F. Trabutiana*, die aus Algier, Portugal und Madeira angegeben wird, von der jedoch aus Portugal Belege im Hb. Stephani fehlen, unterscheidet sich nach der Originalbeschreibung von *F. dilatata* nur durch Öhrchen und Unterblätter, die dreimal so breit wie der Stengel sein sollen, während von *F. dilatata* angegeben wird, sie seien kaum breiter als der Stengel. In allen übrigen Punkten decken sich die Diagnosen beider Pflanzen.

Die Untersuchung der Originale ergab nun, daß *F. Trabutiana* eine sehr zarte Form darstellt, etwa wie *F. dilatata fo. microphylla* Nees, und daß die Unterlappen und Blattohren keineswegs von *F. dilatata* so durch Größe abweichen, daß es berechtigt wäre, deshalb von einer besonderen Art zu sprechen, zumal *F. dilatata* auch in Algier und Madeira verbreitet ist, also das Verbreitungsgebiet der *F. Trabutiana* vollständig innerhalb dem der *F. dilatata* liegt.

**Vorkommen und Verbreitung.** Diese Art bildet bis handgroße, kreisrunde oder ringförmige (weil der zentrale Teil schon abgestorben ist), flache Rasen an Baumrinden oder an Felsen von schwarzer, oder an schattigen Stellen von dunkelgrüner Farbe. Vor allem liebt sie die glatte und darum sonst moosarme Buchenrinde, an welcher die schwarzen Rasen schon von weitem auffallen.

Das Moos gehört in Europa zu den gemeinsten Arten in allen Florenbezirken von den mediterranen Ländern, der nordafrikanischen Küste und den Kanarischen Inseln bis nach Skandinavien. Hier erreicht es seine Nordgrenze bei 70° n. Br. in Finnmarken. Östlich geht es über Griechenland, Bulgarien, Rumänien bis nach Kleinasien, Nordpersien und Schen-si in China. Auch aus Sibirien (Jeniseï, Lena) ist es, wenn auch nur sehr selten, nachgewiesen.

Auffallend ist das Fehlen dieses gemeinen europäischen Lebermooses in Nordamerika, wo es durch vikarisierende Arten ersetzt wird, wie es bei Gattungen tropischer Herkunft mehrfach der Fall ist.

Wir finden *F. dilatata* in Mitteleuropa von der Ebene bis ins Gebirge bei etwa 1000 m überall häufig. In höheren Lagen wird sie dagegen selten und erreicht z. B. in Steiermark nach Breidler ihre Höhengrenze schon bei 17—1800 m.

**var. anomala** Corb.

Italien, an Mauern oberhalb Toscolano am Gardasee (1908 K. M.)! Verona, Zypressen im Giardino Giusti (1898 Kern)! Villa Borghese bei Rom an Baumstrünken (Brizi). Original der var. Briziana. Frankreich, Cherbourg: Omonville-la-Petite; falaises de Saint-Jean-le-Thomas (Corbière). Original.

**276. Frullania riparia**[1]) Hampe in Lehmann. Pugillus Bd. VII. S. 14 (1838).

Synonyme: Frullania aeolotis Nees in Gottsche, Lindenberg, Nees. Synopsis hepatic. S. 417 (1845).

Frullania Cesatiana De Notaris. App. Nuov. Cens. Epat. Ital. in Mem. Accad. delle Sc. di Torino Ser. II. Bd. 22. S. 383 (1865).

Zweihäusig. Xerophyt. In grünen bis bräunlichen, lockeren Rasen an Felsen und an Baumrinde, im Mediterrangebiet. Stengel unregelmäßig locker-ästig, ziemlich entfernt beblättert. Blätter breit-oval oder elliptisch mit abgerundeter Spitze und herzförmigem Grunde, über den Stengel übergreifend, kaum zurückgebogen. Unterlappen an den oberen Ästen der Pflanze lanzettlich, zugespitzt, Ränder etwas zurückgebogen, zum Stengel spitzwinkelig gerichtet und $^3/_4$ so lang wie der Oberlappen breit ist, am unteren Stengelteil sind die Unterlappen häufig ± zu kapuzen- oder löffelförmigen Blattöhrchen eingerollt. Unterblätter breit-eiförmig, fast doppelt so breit, am unteren Stengelteil kaum breiter als der Stengel, durch schmalen, kurzen Einschnitt zweilappig, am Außenrand mitunter noch mit stumpfem Zahn. Zellen dünnwandig, in den Ecken und bisweilen auch an den Wänden mit kleinen, knotigen Verdickungen, an der Blattspitze 15 $\mu$, in der Blattmitte $15 \times 25\ \mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz am Stengel- oder Hauptastende. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, größer, gestreckt-eiförmig, Unterlappen lanzettlich, am Innenrande mit 1—2 Zähnen. Hüllunterblatt tief zweizipfelig, am Grunde beiderseits gezähnt, mit dem Hüllblatt nur kurz verwachsen. Perianth, ♂ Pflanzen und Brutkörper unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den europäischen Frullanien unterscheidet sich diese Art leicht durch die nicht zusammengerollten, sondern als lanzettliche Blättchen vorhandenen Unterlappen. Bei *F. saxicola* sind diese Blättchen kürzer und das Zellnetz zeigt keine knotige Wandverdickungen. Auch trägt diese Art fast stets Infloreszenzen und ist deshalb, weil einhäusig, neben anderen Merkmalen von der *F. riparia* ebenfalls leicht zu unterscheiden.

Nur *F. dilatata var. anomala* Corb. kommt der *F. riparia* nahe und wird auch mit ihr verwechselt, über die Unterschiede vergl. S. 627.

[1]) riparia = an Ufern wachsend, stimmt aber mit dem Vorkommen der Pflanze in Europa nicht überein.

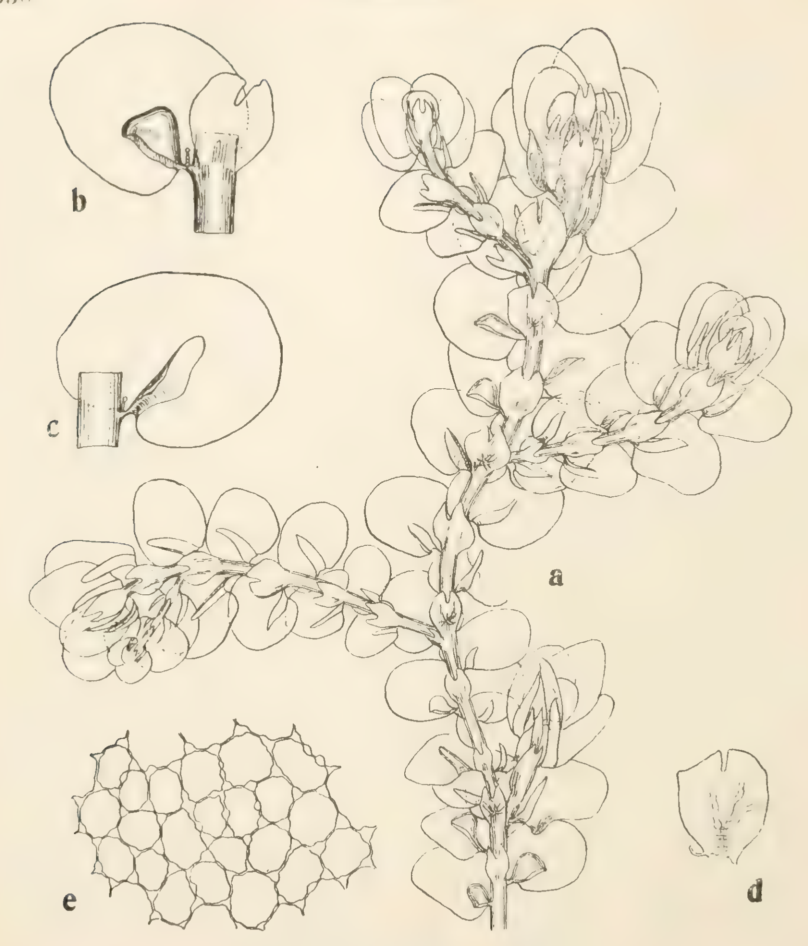



Fig. 177. Frullania riparia.
a Pflanze mit ♀ Infloreszenzen, von der Unterseite gesehen, Verg. $^{18}/_1$; b Blatt mit kappenförmigem Blattohr, Stylus und Unterblatt, c Blatt mit flächenförmigem Unterlappen und Stylus, Verg. $^{40}/_1$: d Unterblatt mit Rhizoiden, Verg. $^{40}/_1$; e Zellnetz an der Blattmitte, Verg. $^{310}/_1$.

**Vorkommen und Verbreitung**: Die Art lebt an trockenen Urgesteinfelsen (auch an Kalkfelsen) oder auf Rinde von Eichen und anderen Baumarten, aber immer an sehr trockenen, meist auch der Sonne ausgesetzten Standorten.

Sie ist bisher in Europa nur bekannt geworden aus Oberitalien, Südtirol, und aus dem österreichischen Küstenland; außerhalb Europa findet sie sich noch in Nordamerika, wo sie im östlichen Teil der Vereinigten Staaten westwärts bis Minnesota und südwärts bis zum Golf von Mexiko vereinzelt auftritt.

**Standorte:** Italien, bei Ispra am Lago Maggiore (Cesati), Valsesia. „Falconera“ bei Varallo (Carestia); Verona, bei dem Dorf Marcemigo bei Tregnago (1885 Massalongo)! Comersee, an Stämmen und Kalkfelsen bei Argegno, 240 m (1898 Carestia)! Tirol, zwischen Gratsch und Algund bei Meran an trockenen Felsen und an Eichenrinde 350–450 m, an mehreren Stellen (Wollny)! u. a. Ruine Maultasch bei Terlan (Kern). Österreichisches Küstenland, oberhalb Salcano nahe der Merzlekquelle (Loitlesberger). Madeira (nach Stephani). Ob die Art hier vorkommt, bleibt fraglich, da die Pflanze in Herb. Stephani, auf welche sich Stephanis Angabe doch wohl bezieht, nicht zu *F. riparia* gehört.

### 277. Frullania saxicola [1]) Austin, Proc. Acad. Philad. 1869 S. 225.

Synonym; Frullania cleistostoma Schiffner und Wollny, Österr. bot. Zeitschr. 1909 Nr. 12.

Einhäusig (autözisch). Xerophyt. In dichten, dunkelgrünen, flachen Rasen an Felsen, kleiner als die meisten europ. Arten, Äste mit Blättern nur 0,6—1,8 mm breit. Stengel sehr unregelmäßig verästelt, dicht beblättert. Blätter rundlich-oval, an der Anwachsstelle nicht herzförmig eingebuchtet, fast flach, über den Stengel nicht oder kaum übergreifend. Unterlappen sehr klein, nur $^{1}/_{3}$ so lang wie das Blatt breit ist, zugespitzt-eiförmig, abstehend, schwach konkav, einzelne, besonders am unteren Stengelteil helmförmig, wie bei *F. dilatata*. Unterblätter klein, kaum breiter als der Stengel, eiförmig, durch kurzen Einschnitt in zwei eiförmige, auch am Außenrande fast stets ganzrandige Lappen geteilt. Zellen dünnwandig, mit schwachen, dreieckigen Eckenverdickungen, im ganzen Blatt fast gleichgroß, in der Blattmitte $20 \times 25\ \mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter oval bis elliptisch, ganzrandig. Unterlappen $^{1}/_{2}$ so groß, lanzettlich oder dreieckig, fast flach, am Innenrande mit einem Zahn. Hüllunterblätter rechteckig, kurz zweizipfelig, am Rande auf beiden Seiten mit je einem Zahn, auf der einen Seite mit einem Hüllblatt ein Stück weit verwachsen. Perianthien stets reichlich vorhanden, birnförmig, stumpf dreikantig, glatt, an der Mündung zu kurzer Röhre zusammengezogen, die im Innern zahlreiche, die ganze Öffnung ausfüllende, keulenförmige Zellen

[1]) saxicolus = an Felsen lebend.

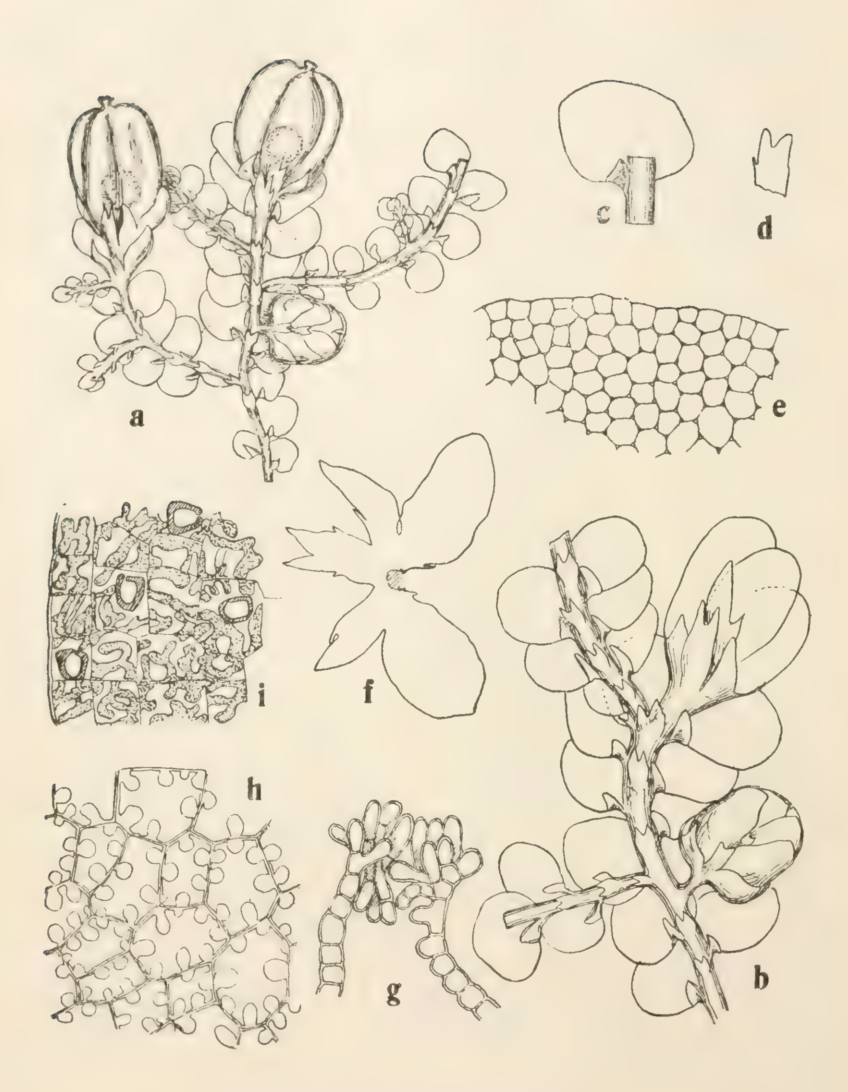



Fig. 178. **Frullania saxicola.**

a Pflanze mit 2 Perianthien und ♂ Äste, von der Unterseite, Verg. $^{18}/_1$; b Stengelstück mit ♂ und ♀ Infloreszenz, Verg. $^{40}/_1$; c Blatt mit Blattohr, d Unterblatt, Verg. $^{40}/_1$; e Zellnetz am Blattrande, Verg. $^{210}/_1$; f Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{40}/_1$; g Längsschnitt durch die Perianthmündung, Verg. $^{210}/_1$; h Kapselaußenwandzellen, Verg. $^{310}/_1$; i Kapselinnenwandzellen mit den hufeisenförmigen Ansatzstellen der Elateren, Verg. $^{310}/_1$.

aufweist. Kapsel kugelig. Außenwandzellen mit mehreren knotigen Vorstülpungen sowohl an den Längs- wie an den Querwänden. Innenwandzellen mit verschlungenen und gelappten Verdickungen. Sporen klein, völlig glatt, rundlich, 20—25 μ diam. ♂ Ähren in Form kurzer, ovaler Ästchen unterhalb des Perianths. Sporogonreife im Frühjahr.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze ist die einzige einhäusige *Frullania* in Europa und da Infloreszenzen stets vorhanden sind, ist die Feststellung der Einhäusigkeit mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden.

Durch die Gestalt der Blattunterlappen (die viel kleiner sind als bei *F. riparia*), durch die Beschaffenheit der Sporogonwand und der Sporen unterscheidet sie sich ebenfalls von allen übrigen europäischen Arten.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze lebt in der Hauptsache an Felsen und an Mauern, die teilweise der stärksten Sonnenhitze ausgesetzt sind und bildet hier olivgrüne, flache Überzüge. Sporogone findet man im Frühjahr gewöhnlich häufig.

Das Moos ist bisher nur aus der Umgebung von Meran und aus dem Osten der Vereinigten Staaten bekannt geworden. Da es aber ohne genauere Untersuchung leicht mit kleinen Formen der gemeinen *F. dilatata* verwechselt werden kann, ist anzunehmen, daß es bei größerer Achtsamkeit noch von anderen Standorten in Südeuropa nachgewiesen werden wird.

Es liegt kein Grund vor, die europäische Pflanze nicht mit der amerikanischen zu vereinigen, da beide in den charakteristischen Merkmalen so sehr übereinstimmen, als es überhaupt bei Pflanzen von verschiedenen Standorten möglich ist.

**Standorte:** Tirol, bei Meran: Dorfmauern bei Algund (1899 Schiffner). Zwischen Gratscher Kirche und Algund 330 m mit F. riparia; an Weinbergmauern am Karrenweg zwischen Gratsch und Dorf Tirol 400 m, hier auch auf Rinde von Berberis vulgaris und Prunus spinosa; Weinbergmauern am Fußweg von Martinsbrunn nach Gratsch 350 m; alter Fahrweg von „Zehent Torgglhaus" nach Gratsch 330 m; Fahrstraße Meran—Schloß Tirol auf Granit 400 m; Weinbergmauern des Schlosses Tirol 450 m (1909 und 1910 Wollny)!

### 278. Frullania Jackii [1]) Gottsche in Gottsche und Rabenhorst Hep. europ. exs. Nr. 294 (1863).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 294.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 163!

[1]) Benannt nach dem Entdecker Dr. J. B. Jack, Apotheker in Salem, zuletzt in Konstanz. Geboren 1818 in Stefansfeld bei Salem, gestorben am 14. August 1901 in Konstanz. War einer der besten Lebermooskenner.

Nur steril bekannt. In großen, flachen, braungrünen bis rotbraunen Rasen vom Aussehen der *F. Tamarisci.* Stengel 1–2fach gefiedert, niederliegend, nicht sehr dicht beblättert. Rhizoiden entspringen in kurzen Büscheln aus der Mitte der

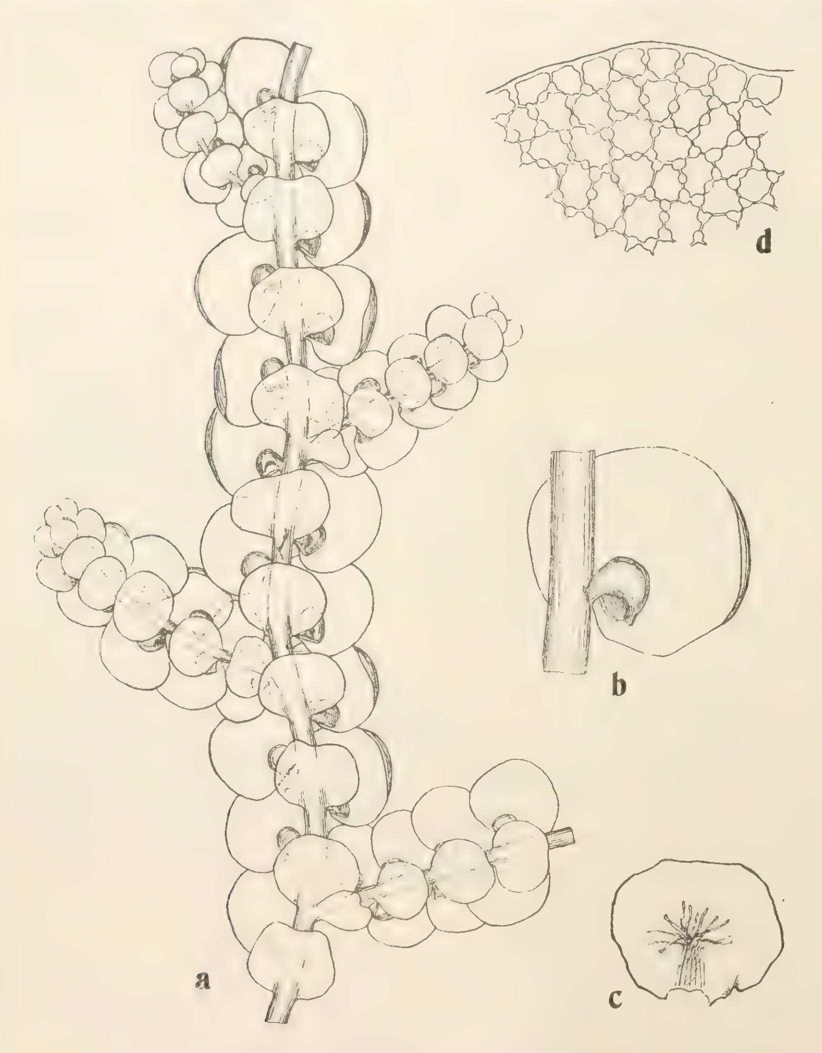



Fig. 179. Frullania Jackii.
a Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{18}/_{1}$; b Blatt mit Blattohr und an dessem Grunde sehr kleinem Stylus, Verg. $^{40}/_{1}$; c Unterblatt mit Rhizoidbüschel, Verg. $^{40}/_{1}$; d Zellnetz am Blattrand, Verg. $^{210}/_{1}$.

Unterblätter. Oberlappen fast kreisrund, nicht zugespitzt, zurückgebogen. Unterlappen kapuzenförmig, so breit wie der Stengel, auf der dem Substrat zugekehrten Seite eingedrückt. Stylus ganz klein. Unterblätter entfernt gestellt, auffallend groß, nierenförmig bis fast kreisrund, etwas breiter als lang, oben ausgebuchtet, schon mit bloßem Auge als dritte Blattreihe deutlich zu erkennen, nur etwa um $1/3$ kleiner als die Oberlappen, dem Stengel flach anliegend, 4mal so breit wie dieser, ganzrandig oder mit etwas ausgeschweiften aber nie umgerollten Seitenrändern, am Stengel kaum herablaufend, in der Mitte mit kurzem, großzelligem Strang. Zellen sechseckig mit kleinen knotigen Verdickungen in den Ecken und in der Mitte der Wände, groß, am Blattrand 20 $\mu$ und in der Blattmitte 25–35 $\mu$ diam. Jegliche Art von Fortpflanzungsorganen unbekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** *F. Jackii* ist ein überaus charakteristisches Lebermoos, das zwar mit der gemeinen *F. Tamarisci* soviel Ähnlichkeit besitzt, daß es leicht übersehen werden kann, aber von dieser sofort, schon mit bloßem Auge, unterschieden werden kann, wenn man die Pflanzen von der Unterseite betrachtet. Durch die großen Unterblätter, wie sie keiner anderen europäischen Frullania zukommen, läßt sie sich leicht erkennen, dann aber auch durch das großzellige Zellnetz mit knotigen Verdickungen nicht nur an den Zellecken, sondern teilweise auch mitten an den Wänden.

Arnell beschrieb eine *var. rotundata* aus Zentralasien (Rev. bryol. 1898 S. 1). Da die Unterblätter aber auch bei mitteleuropäischen Pflanzen mitunter kreisrund und nicht ausgebuchtet sind, ist die genannte Abweichung nur unbedeutend. Im großen und ganzen ist *F. Jackii* sehr formenarm und verrät dadurch, wie durch ihre Sonderstellung unter den übrigen Frullanien, ein hohes Alter.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das Moos wächst immer an Felsen und zwar sowohl auf Gneis, Granit und Glimmerschiefer, wie auch seltener auf Sandstein, nie aber auf Kalk. In Europa bevorzugt es entschieden alpine Regionen von 900–2000 m. Sein höchster Fundort liegt in Mitteleuropa bei 2300 m in Steiermark und bei 2400 m in Vorarlberg, sein niederster im südlichen Murgtal in Baden bei nur 500 m. In Norwegen steigt es noch weiter herab, bis 180 m ü. d. Meer.

Die Gesamtverbreitung der Pflanze ist interessant. Am verbreitetsten ist sie offenbar im Alpenzug und findet sich auch sporadisch in der Fortsetzung dieses Gebirgszuges, nämlich in der Tatra und im Balkan.

Außerhalb dieses Gebietes liegt der Standort in Baden und das Vorkommen in Südnorwegen.

Nach diesen Fundorten könnte man *F. Jackii* für eine alpine Art halten. Das trifft aber nicht zu, denn sie wurde durch C. Jensen auch von den Fär Öers angegeben. Leider gelang es mir nicht, das Pröbchen, auf welches sich diese Angabe stützt, aus dem Bot. Museum in Lund zu erhalten, weil es in der dortigen Sammlung nicht zu finden ist. Da das Moos außerdem noch aus Zentralasien bekannt wurde, wäre die Bestätigung der Angabe von den Fär Öers wertvoll gewesen, weil nach diesem Verbreitungsareal *F. Jackii* aller Wahrscheinlichkeit nach eine tertiäre Art darstellt, die erst später in die Alpen einwanderte. Hiermit stimmt überein, was ich oben über das Alter dieser Art, geschlossen aus ihrer Formenstarrheit, gesagt habe.

**Standorte:** Baden, an einem Gneisblock am Aufstieg zum Harpolinger Schloß im südl. Murgtal bei ca. 500 m (1905 Lindner)! (1906 K. M.)! Nur in geringer Menge. Vorarlberg, Montafun, Rellstobel (Loitlesberger). Gauensteiner Wald bei Schruns und Geweilkopf 2400 m (Breidler). Tirol, Roßgrubkogel am Geisstein 2150 m (Breidler); Alpe Lisens im Selrain 1700 m (Stolz); Gipfel des Kl. Rettenstein 2100 m (Wollny). Valribachgraben bei Nauders 15—1600 m (Breidler); bei Meran an der Straße gegen Katzenstein (Reyer). Monte Adamello, Val di Genova 1400 m (Kern)! Steiermark, Sanntal bei Leutschdorf 520 m; Bösenwinkel im Bachergebirge bei Reifnig 1000—1200 m; Gamsgraben bei Frohnleiten 800 m; bei Leoben: Ufer der Mur gegen St. Michael 600 m! Schladnitzgraben 900 m; an der Nordseite des Eisenhut bei Turrach 2300 m; bei Schladming: Preuneggtal 1100 m! Dürrenbachtal gegen den Hexstein 2000 m (Breidler). Feistritzgraben bei Windisch-Feistritz 700 m (Glowacki)! Kärnten, Goßnitzfall bei Heiligenblut (1859 Jack). Original. Karnische Alpen, Wildensender-Tal 1200 m (Kern). Pfaffenberger Tal bei Ober-Vellach 1640 m (Breidler). Salzburg, Abhang des Grieskogels im Kapruner Tal 2000—2100 m (Breidler). Niederösterreich, Seitentäler der Donau bei Spitz (Heeg). Schweiz, Graubünden bei Mühlen (Jack); Wallis: bei Vernayez, Salvan, Zigzag (Bernet); Fin-Hauts (Philibert); erratische Blöcke, oberhalb Rochefort bei Neuenburg (900 m (Meylan)! Berner Oberland, Waldegg bei Beatenberg auf Sandstein 1160 m; Gemmenalphorn 2000 m; bei der Kander bei 1130 m; Gemmistraße oberhalb Kandersteg bei 1550 m; Stock, Gemmi 1830 m; Grimselstraße bei Mettlen bei 930 m (Culmann). Bei Lugano, „Madonna del Sasso" (Mari). Italien, Penninische Alpen, bei Mazzère, Hospiz von Valdobbia; Val Mala vallée de Lys; Biellese, S. Giovanni d'Andorno, Santuario d'Oropa (Massalongo und Carestia). Monte Tresero bei Bormio (Anzi); in alpibus Cadubriae (Dekker-Bassani). Frankreich, Savoien, feuchte Silikatfelsen bei Beaufort 750 m (1886 Philibert)! Husnot exs. Nr. 163! Tatra. Bulgarien, im Balkan oberhalb Kostenetz (Arnaudow). Norwegen, im südwestlichen Teil in Telemarken, Hongefosjuvet i Vestfjorddalen (1822 Blytt). Vestfjorddal an mehreren Orten am Fuße der Alpe Gansta z. B. bei Saaem und Böen und bei Dalen in Lardal, hier sehr reichlich an Quarzschieferfelsen bei 140 m (1895 Kaalaas)! Sognefjord neben dem Wasserfall Fosheimfossen (1900 Kaalaas); Ryfylke (Jörgensen). Fär-Öers, Strömö, Kalbakbotn (Simmons) nach Jensen. Zentralasien, Minusinsk am Flusse Tibeku, Saluski-Gebirge (Martinoff) det. Arnell (= var. rotundata Arnell).

**Literatur zur Gattung Frullania.**

Dismier, S., Le Frullania fragilifolia aux environs de Paris; étude sur sa distribution géographique en France. Bull. Soc. botan. de France Bd. 49 (1902) S. 115–118.

Evans, A. W., A Revision of the North American Species of Frullania, a genus of Hepaticae. Trans. of the Connect. Acad. Bd. X. May 1897. Mit 15 Tafeln. (Enthält auch für die Systematik der europäischen Frullanien wichtige Angaben.)

Macvicar, S. M., The Students Handbook of Brit. Hepatics. London 1912. (Seite 434—446 die Gattung Frullania.)

Pearson, Frullania microphylla. Journ. of Botany, November 1894.

Schiffner, über eine neue Art der Gattung Frullania aus Mitteleuropa. Österr. bot. Zeitschr. 1909 Nr. 12. (Enthält die Beschreibung der neuen Fr. cleistostoma, die aber mit Fr. saxicola identisch ist.)

—, Frullania saxicola und Fr. cleistostoma Bryol. Fragmente Nr. 63. Österr. bot. Zeitschr. 1910 Nr. 11.

# Gattung **Jubula.**

Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822) emend. Rec. d'observ. S. 12 (1835).

Name von Juba = Mähne, Haare, weil die Elateren an den Kapselklappen haften bleiben und hier nach dem Aufspringen der Kapsel in Form eines Haarbüschels abstehen, ein Merkmal, das allen Jubuleen zukommt.

Flachrasige, dunkelgrüne Pflanzen. Stengel verzweigt seitlich. Der Ast steht an Stelle des Blattunterlappens (wie bei *Frullania*). Blätter oberschlächtig gestellt, flach ausgebreitet, eiförmig, lang zugespitzt und im oberen Drittel oft grob-dornig gezähnt, am Stengel längs angewachsen, nicht darübergreifend. Unterlappen sehr klein, blattförmig oder zu einem Wassersack zusammengerollt. Stylus kaum sichtbar. Unterblätter zweiteilig. Infloreszenz einhäusig (autözisch), am Stengelende. Darunter bilden sich meist zwei neue Sprosse, sodaß die Infloreszenz später gabelständig erscheint. ♀ Hüllblätter in einem Paar, bis $^2/_3$ geteilt. Oberlappen etwas größer als der Unterlappen, lanzettlich, gezähnt. Hüllunterblatt gekielt, mit den Hüllblättern nicht verwachsen, tief zweiteilig, Lappen gezähnt. Perianth birnförmig, tief 3faltig, an der Mündung in ein kurzes Röhrchen zusammengezogen. Archegone zu 2–4. Kapsel kugelig, wie bei *Frullania*. Kapselstiel nur 4 Zellen dick. Andrözien in Form kurzer, gestielter Ähren; sie entspringen aus der basiskopen Hälfte des Blattsegmentes wie die vegetativen Äste bei *Radula* und sind kaum länger als die Stengelblätter, an deren Grund sie stehen. Antheridien einzeln oder zu zwei in den Hüllblättern, deren Unterlappen halb so groß wie der Oberlappen ist. Gemmen sind unbekannt.

Ursprünglich faßte Dumortier unter der Bezeichnung *Jubula* diese Gattung und *Frullania* zusammen, trennte sie aber schon 1831 in zwei Subgenera und zwar nannte er die hier behandelte Gattung *Jubulotypus*, die andere *Ascolobium*. Im Jahre 1835 erhob er beide Subgenera zum Range von Gattungen und setzte für *Jubulotypus* den früheren Namen *Jubula* und für *Ascolobium* die ältere Raddi'sche Bezeichnung *Frullania*.

Die Gattung ist sehr artenarm. In neuester Zeit wurden allerdings durch Stephani 10 neue Arten beschrieben, sodaß sie jetzt nach Stephani 13 Arten umfaßt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten sind aber nur ganz gering und es läßt sich deshalb darüber streiten, ob man deswegen von „Arten" sprechen darf.

Jedenfalls lassen sich alle *Jubula*-Arten auf einen uralten Typ zurückführen, der über die tropischen und subtropischen Gebiete der Erde einst weit verbreitet war und sich jetzt nur noch in einzelnen Ländern sehr zerstreut findet. Die Pflanzen haben sich dann offenbar in den einzelnen Erdteilen, in denen sie erhalten blieben, in verschiedener Richtung zu vikariierenden Arten entwickelt.

**Jubula Hutschinsiae** [1] (Hooker) Dumortier, Comm. Bot. S. 112 (1822).

Synonyme: Jungermannia Hutschinsiae Hooker, Brit. Jungerm. Beschreibung zu Taf. 1 (1812).

Frullania Hutschinsiae Nees, Naturg. europ. Leberm. III, S. 240 (1838).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 208, 477, Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 50.

Einhäusig (autözisch). Hygrophyt. Wächst in flachen, blaugrünen Rasen an lichtarmen, feuchten Stellen. Pflanze zart, mit spitzwinkelig gestellten Ästen. Stützblatt der Äste (Blattoberlappen) etwas schräger am Stengel angewachsen als die anderen Oberlappen. Rhizoiden spärlich, aus den Unterblättern. Blattoberlappen greift über den Stengel nicht über, am Stengel fast längs angewachsen, schief-eiförmig, der obere Rand gewölbt, der untere fast gerade, seitlich abstehend, flach, die vordere Hälfte mit 4—6 oder noch mehreren entfernt stehenden, großen, dornig zugespitzten Zähnen besetzt, Spitze lang ausgezogen. Unterlappen nur sehr klein, in einiger Entfernung vom Stengel am Rande des Oberlappens angewachsen als Lanzettliches, von diesem rechtwinkelig abstehendes, zugespitztes Blättchen oder zu einem Öhrchen zusammengerollt, mit langer, vom Stengelscheitel abgewandter, spornartiger Spitze. Unterblätter vom Stengel wenig abstehend, 2—3 mal so breit wie dieser, breit-eiförmig, bis $^1/_2$ durch eiförmigen Einschnitt in zwei langausgezogene, gegeneinander gekehrte Lappen geteilt, deren Außenrand noch einen oder mitunter auch

[1] Benannt nach Miss Hutschins, eine englische Sammlerin zu Hookers Zeiten.

zwei dornenförmige Zähne aufweist, am Stengel in bogenförmiger Linie angewachsen und daran beiderseits herablaufend. Zellen ungleich groß, sechseckig, sehr zartwandig, in den Ecken nicht verdickt, an der Blattspitze 25 $\mu$, in der Blattmitte $30 \times 35$ $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz in der Gabel zweier Äste, welche sich unterhalb der Infloreszenz entwickelt haben. ♀ Hüllblätter bis $^2/_3$ geteilt, Oberlappen lanzettlich, grob und reich dornig gezähnt, Unterlappen etwas kleiner, lanzettlich, scharf zugespitzt und gegen die Spitze gezähnt. Hüllunterblatt frei, gekielt, bis $^2/_3$ in zwei lanzettliche, grob dornig gezähnte Lappen geteilt. Perianth birnförmig, zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend, 3kantig, an den Kanten papillös. Kapsel kugelrund, Innenschicht netzförmig, sehr stark verdickt. Sporen 15–20 $\mu$, papillös. Elateren bis zu 36 an einer Klappe, mit sehr breiter, eng gewundener Spire, 7–8 $\mu$ dick. ♂ Äste ährenförmig, mit 3–4 Paar Hüllblättern, kurz gestielt, entspringen seitlich, meist unterhalb der ♀ Infloreszenz, oft in größerer Anzahl, meist zwei einander gegenüber stehend, kaum länger als die Blattoberlappen, die sie auch teilweise verdecken. ♂ Hüllblätter bis $^1/_3$ geteilt, Oberlappen lang zugespitzt, Unterlappen $^1/_2$ so groß + stumpf. Unterblätter $^1/_2$ zweiteilig, mit ganzrandigen, lanzettlichen Lappen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Durch die breit-lanzettliche, lang zugespitzte und entfernt grob dornig gezähnte obere Blatthälfte läßt sich diese Art von allen übrigen *Jubuleen* leicht unterscheiden.

Sie kommt in Großbritannien auch in einer Form mit + zahnlosen Blatträndern vor (= var. *integrifolia* Lindberg, Hep. Hib. lectae S. 474, 1875, Moore, Proc. Roy. Irish Acad. II S. 609, 1876), die der amerikanischen *Jubula pennsylvanica* Evans (1905) sehr nahe steht. Diese ist synonym mit *Fr. Hutschinsiae var. B. foliis integerrimis* der Synopsis hepaticarum (S. 775, 1847) und mit *Jubula Hutschinsiae var. Sullivantii* Spruce in Hep. Amaz. et Andinae S. 62 (1864).

Ob *J. pennsylvanica* als Art neben *J. Hutschinsiae* bestehen bleiben kann, ist mir aus Materialmangel z. Z. nicht möglich zu entscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Bildet zarte, oliv- bis blaugrüne, oft weit ausgedehnte Überzüge an quarzhaltigen Felsen, häufig in Höhlungen an Bächen oder auch im Wasser untergetaucht wachsend. ♂ und ♀ Infloreszenzen finden sich nicht selten, Sporogone sind aber sehr selten.

Die Pflanze kommt in Europa nur an der Westküste Großbritanniens und in Westfrankreich vor. Außerdem ist sie bekannt von den Kapverdischen Inseln, von der Nordküste Kleinasiens, nach Stephani von Nordamerika, und nach Schiffner auch von Neu-Guinea.

Das Moos ist also nicht rein atlantisch, wie es nach den früheren Fundortsangaben angenommen werden konnte, sondern, ebenso wie die verwandten Arten, über den subtropischen Teil der Erde weit zerstreut. Die von den verwandten

Gattungen abweichende Gestalt der Pflanze und das sporadische Vorkommen berechtigen uns, in ihr eine sehr alte Art zu erblicken, die als Überbleibsel früherer Vegetationen sich an den wärmeren Küsten Europas bis in die Jetztzeit noch halten konnte.

**Standorte:** Irland, Glengariff bei Bantry (Miss Hutschins), Original. Außerdem in South- und North-Kerry, West- und Mid-Cork, West-Galway, Wicklow, West-Mayo und Down; in England in den Provinzen West-Cornwall, Merioneth, Carnarvon, West-York, Cumberland und Isle of Man; in Schottland in Kintyre, Clyde Isles, Argyll, Westerneß und auf den Inneren Hebriden (nach Macvicar). Nordwestfrankreich, Finistère, feuchte Felsen im Tal Huelgoat (Camus). Madeira (Johnson); Rabaçal, 900 m (Bornmüller) det. Schiffn. Teneriffa (nach Stephani). Kleinasien, bei Kolchis am Schwarzen Meer an mehreren Stellen (v. Handel-Mazzetti) det. Schiffn. (Diese Standortsexemplare werden von Schiffner zur *var. Sullivantii* Spr. gestellt. Da diese Varietät aber mit *J. pennsylvanica* identisch ist, liegt hier offenbar ein Irrtum Schiffners vor. Wahrscheinlich handelt es sich um die *var. integrifolia* Spruce, Moore). Neu-Guinea (nach Schiffner).

### Literatur zur Gattung Jubula.

Evans, A. W., Notes on New England Hepaticae III. „Rhodora" 1905. S. 55—58. (Unterschiede zwischen J. Hutschinsiae und J. pennsylvanica.)

Macvicar, The Students Handbook of British Hepatics. London 1912. S. 431—434. (Beschreibung, Abbildung und Bemerkungen.)

## LXXIII. Gattung: **Phragmicoma.**

Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822),

Name von *φράγμα* (phragma) = Zaun und *κόμη* (kome) = Haar (hier Elateren), wegen ihrer zaunpfahlartigen Stellung an den Kapselklappen, ein Merkmal, das übrigens allen Jubuleen zukommt.

Synonyme: Marchesinus Gray, Nat. arrang. Brit. plant. I S. 689 (1821)
Marchesinia Carrington, Grays Arr. of hep. in Trans. bot. Soc. Edinburgh X. S. 309 (1870).
Lejeunea subg. Homalolejeunea Spruce, Hep. Amaz. et And. S. 132 (1884).

Pflanzen groß, vom Aussehen einer *Radula,* braun- bis schwarzgrün, in flachen, großen Rasen. Stengel unregel-

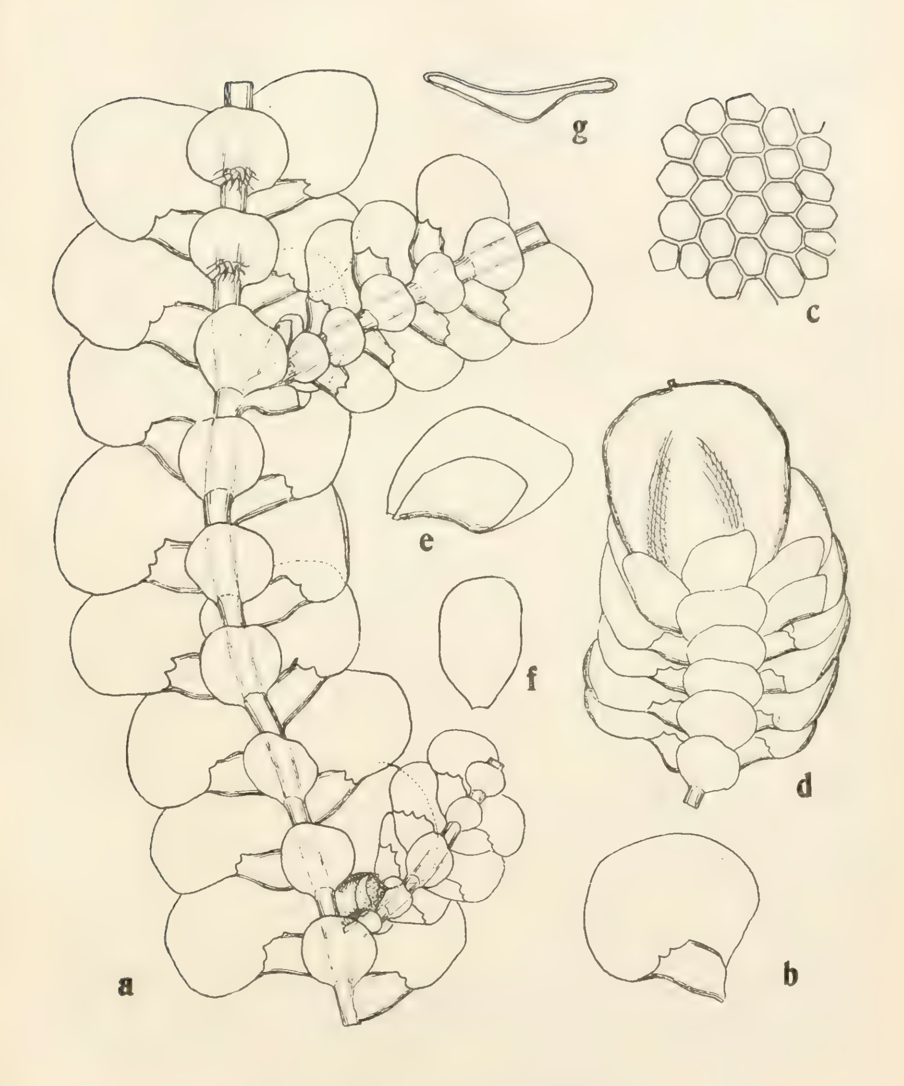



Fig. 180. Phragmicoma Mackayi.

a Stengelstück von der Unterseite; der untere Ast entspringt nach dem Lejeunea-Typus unterhalb des Blattes, dessen Unterlappen vorhanden ist (in der Zeichnung punktiert); der obere Ast entspringt nach dem Frullania-Typus anstelle des Unterlappens; b einzelnes Blatt, c Blattzellnetz, d Perianth tragendes Stengelstück von der Unterseite; e ♀ Hüllblatt, f Hüllunterblatt; g Querschnitt durch das Perianth. Alles Verg. $^{18}/_1$; nur c Verg. $^{210}/_1$.

mäßig fiederig verzweigt. Die Äste entspringen teils aus dem basiskopen Basilarteil einer Segmenthälfte, wobei Blattober- und Unterlappen normal ausgebildet sind, oder aus der Segmenthälfte, welche den Unterlappen liefert. In diesem Falle fehlt dann der Unterlappen. Blätter oberschlächtig, decken sich gegenseitig, kreisrund bis breit-eiförmig, weit über den Stengel übergreifend. Unterlappen klein, oval, dem Oberlappen angedrückt, vorn mit 2—3 groben Zähnen oder bisweilen auch ganzrandig. Unterblätter sehr groß, 3—4mal so breit wie der Stengel, kreisrund oder breiter als lang, am Stengel kurz herablaufend, am Grund oft mit Rhizoiden. ♀ Infloreszenz am Ende des Hauptastes. Hüllblätter so groß wie die übrigen Blätter, bis $^2/_3$ geteilt, Unterlappen $^1/_2$ so groß wie der Oberlappen und wie dieser eiförmig. Hüllunterblätter spatelförmig, bis zum Grunde völlig frei, ganzrandig, oben abgestutzt. Perianth kurz und breit, nur zur Hälfte aus den Hüllblättern herausragend, ausgezeichnet dreieckig oder herzförmig, oben quer abgestutzt, mit kurzem Mündungsrohr, flachgedrückt, auf der Rückseite schwach und stumpf gekielt, oder dieser Kiel fehlt auch, glattwandig. Kapsel kugelig, Wandung zweizellschichtig, wasserhell. Außenschicht mit quadratischen Zellen mit kleeblattförmigen Verdickungen an den zusammenstoßenden Wänden. Innenschicht mit zarten, netzartig verlaufenden Verdickungen. Elateren zu 24 an einer Klappenspitze, mit einfacher, breiter, fast farbloser Spiralfaser, ausnahmsweise enthalten auch einige doppelte Spiren. Sporen stumpfeckig, fein warzig. ♂ Hüllblätter sackig hohl, mit 1—2 Antheridien, zu ± langen Ähren beisammenstehend. Brutkörper unbekannt.

Mit dieser Gattung beginnt die große Gruppe der Lejeuneen. *Phragmicoma* ist eine vor allem im tropischen Amerika verbreitete Gattung (18 Arten), während Afrika nur 4, Asien 3 und Europa nur 1 Art aufweisen.

Die Gattung ist durch die Gestalt der Unterblätter von verwandten leicht zu unterscheiden.

**279. Phragmicoma Mackayi** [1]) Dumortier, Comm. bot. S. 112 (1822).

Synonyme: Jungermannia Mackayi Hooker, Brit. Jungerm. Taf. 53 (1813).

[1]) Benannt nach dem englischen Botaniker und Entdecker der Pflanze Mackay.

Marchesinus Mackayi Gray, Nat. arr. Brit. pl. I. S. 689 (1821).
Lejeunea Mackayi Sprengel, Syst. Veg. IV S. 233 (1825).
Phragmicoma Mackayi var. italica De Notaris, App. Nuov. Cens. Epat. Ital. in Mem. Acc. Torino ser. II. Bd. 22 S. 387 (1865).

Exsikkaten; Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 81, 164, 206.
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 133, 134.
Erbario crittogam. Ital. exs. Nr. 63.

Einhäusig (autözisch). In olivgrünen oder braungrünen, dem Substrat ganz flach anliegenden Rasen. Stengel bis 5 cm lang, gabelig verzweigt, niederliegend. Rhizoiden aus den Unterblättern büschelweise entspringend, kurz und braun. Blätter flach ausgebreitet, decken sich mit den Rändern, ganzrandig. Unterlappen 5—6 mal kleiner als der Oberlappen, überdecken kaum 1/4 der Stengelbreite, am Außenrande gezähnt. Unterblätter größer als die Unterlappen, im übrigen vergl. Gattungsbeschreibung. Zellen regelmäßig sechseckig, derbwandig, in den Ecken nicht verdickt. 25—30 $\mu$ diam. Sporen 35—40 $\mu$ diam.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt mit Vorliebe an Kalkfelsen, aber auch auf Basalt, Tonschiefer und Urgestein an feuchten Stellen, an Bächen, Wasserfällen, dann aber auch auf morschem Holz, besonders in den südeuropäischen Ländern. Sie bildet dünne, bis quadratfußgroße Rasen von braun- oder olivgrüner, seltener von schwärzlicher oder rotbrauner Farbe, weicht durch die stattliche Größe von den *Lejeunea*-Arten beträchtlich ab und gleicht habituell viel mehr größeren *Radula*-Arten.

Das Moos ist in Südeuropa von Dalmatien bis Teneriffa vereinzelt gefunden worden und geht dann an der atlantischen Küste über Portugal und Nortwestfrankreich bis Großbritannien, wo es die größte Verbreitung erreicht. Es wird ohne Zweifel aus dem Mediterrangebiet in Zukunft noch von mehreren Stellen bekannt werden.

Andere Standorte z. B. die von Hübener angegebenen aus dem Harz, der Schweiz, aus Norwegen und Island gehören, wie schon Nees v. Esenbeck meinte offenbar nicht hierher. (Vielleicht Calypogeia Neesiana K. M. ?) Leider gelang es mir bisher nicht, Belegexemplare aus dem Herbar Hübener für diese Standorte zu erlangen.

Außerhalb Europa und den Kapverdischen Inseln nicht bekannt.

**Standorte:** Dalmatien, Insel Arbe, Erikenwald von Capo Fronte in einer dicht verwachsenen Gießbachschlucht im Valle Planca auf Kalkfelsen ca. 10 m über d. M. c. per. (1908 Baumgartner) det. Schiffn. Italien, Ligurien: Umgebung von Pegli bei Villa Doria und bei Sestri (De Notaris). Toscana: bei Pisa und bei Livorno (Barsali); Monte Pisano (Rosetti und Barsali); Volterra bei dem Bergwerk „di Jano“ (Rosetti); Apuaner Alpen (Rosetti); Agro Romano (Gagliardi); Insel Capri

(Schiffner); nach Massalongo. Frankreich, Seealpen, Lingostière bei Nizza am linken Ufer der Var (1894 Orzeszko); Finistère, Landerneau am Schloß La Roche-Maurice (1900 Camus). Portugal, Estremadura bei Cintra, Castello dos Mouros (Casares Gil). Teneriffa, La Mina 800 m (Pitard). In England, Irland und Schottland an zahlreichen Stellen auf verschiedenster Unterlage an der Westküste, vor allem Islands und Englands. In Schottland bis zu den Innern Hebriden und Skye, im Innland dagegen äußerst selten (nach Macvicar).

## Gattung **Harpalejeunea**

Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 164 (1884) als Subgenus.
Schiffner in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenf. I, 3, S. 126 (1895).

(Name von harpa = Harfe und Lejeunea, weil die Unterblätter die Form einer Harfe haben.)

Sehr kleine, gelbgrüne Pflänzchen mit niederliegendem, unregelmäßig verzweigtem Stengel. Blätter eiförmig, mit schmalem Grunde, lang zugespitzt, zurückgebogen, mit dem oberen Rande vom Stengel abstehend, ganzrandig. Unterlappen aufgeblasen, mit bauchig vorgewölbtem Kiel, der zu dem unteren Rand des Oberlappens einen stumpfen Winkel bildet. Der freie Rand des Unterlappens mit kurzem Zahn. Unterblätter entfernt gestellt, keilförmig oder stumpfdreieckig bis herzförmig, oben quer abgestutzt und nur ganz wenig ausgerandet, Lappen abgerundet. Zellen mit schwachen Eckenverdickungen, am Grunde des Oberlappens einige auffallend große, hell gefärbte. ♀ Infloreszenz an kurzem Aste, endständig, mitunter mit einer, selten mit zwei Innovationen am Grunde. ♀ Hüllblätter länger zugespitzt als die Blätter. Perianth birnförmig, oben mit 5 flügelartigen Kielen. Andrözien aus wenigen Hüllblattpaaren gebildet.

Die Gattung besitzt nach Stephani 55 Arten, von denen 35 dem tropischen Amerika eigen sind. Die einzige europäische Art steht diesen am nächsten.

**Harpalejeunea ovata** (Hooker) Schiffner in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 3, S. 127 (1895).

Synonyme: Jungermannia serpyllifolia β ovata Hooker, Brit. Jungerm. Nr. 42 β (1813).
Lejeunea ovata Taylor bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. Hep. S. 376 (1844).
Lejeunea (Harpalejeunea) ovata Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 165 (1884).
Lejeunea Molleri Stephani, Hedwigia Bd. 26 S. 3 (1887).

Exsikkaten: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 52.

Zweihäusig. In gelbgrünen Räschen, etwas kleiner als *L. cavifolia*. Stengel lose dem Substrat anliegend, ästig verzweigt. Blätter entfernt gestellt. Oberlappen breit-lanzettlich, zugespitzt, mit der Spitze stark zurückgebogen, ganzrandig, am Stengel schräg angewachsen, oberer Rand davon abstehend, halbkreisförmig vorgewölbt, während der untere Rand gerade ist. Unterlappen nur $^1/_3$ so groß, gehöhlt, mit dem oberen Rande dem Oberlappen angepreßt, sodaß ein Hohlraum entsteht. Kiel bauchig vorgewölbt, mit dem unteren Rand des Oberlappens einen stumpfen Winkel bildend. Zellen dünnwandig, in den Ecken ± dreieckig verdickt, teilweise auch mit knotigen Wandverdickungen, verschieden groß, 5—6eckig, 15—20 $\mu$ diam. Am Grunde des Oberlappens einzelne viel größere Zellen von 25—30 $\mu$ Durchmesser. Kutikula glatt. Unterblätter von Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks, mit der Spitze am Stengel angewachsen, während eine Dreieckseite den oberen Rand des Blättchens bildet. Hier mitunter schwach ausgerundet und doppelt so breit als der Stengel. Rhizoiden am Grunde der Unterblätter, spärlich. ♀ Infloreszenz am Grunde mit einer, selten zwei Innovationen. ♀ Hüllblätter zusammengefaltet, in zwei ungleichgroße, lanzettliche, ganzrandige Lappen geteilt. Hüllunterblätter keilförmig, kurz zweiteilig, Lappen abgerundet.

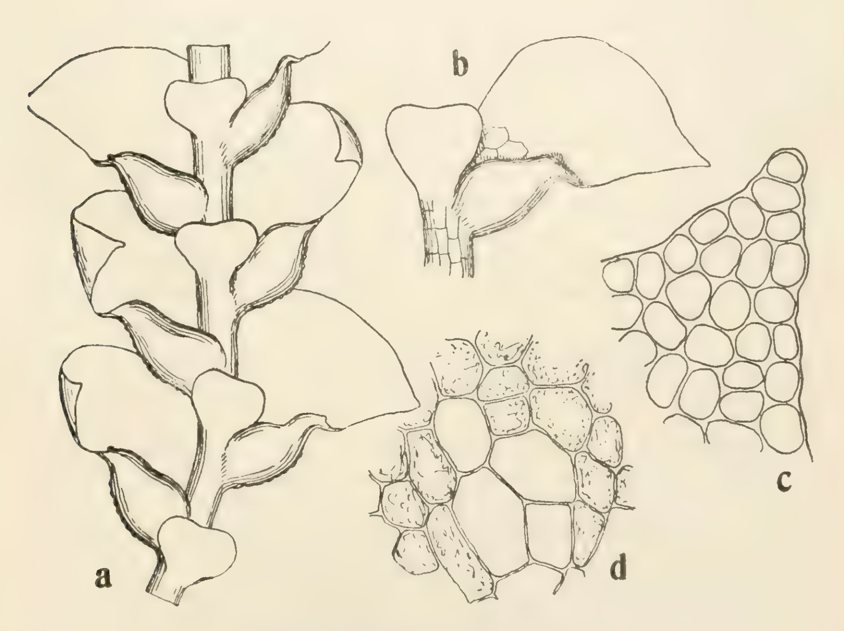



Fig. 181. Harpalejeunea ovata.
a Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{80}/_1$; b Blatt mit Unterblatt, die großen Zellen am Blattgrunde sind angedeutet, Verg. $^{80}/_1$; c Zellnetz an der Blattspitze, Verg. $^{360}/_1$; d Zellen am Blattgrunde, Verg. $^{360}/_1$.

Perianth birnförmig, gegen die Spitze zu mit fünf Flügelfalten an der Außenseite. Andrözien nur ganz kurz, aus 2—3 Hüllblattpaaren gebildet. ♂ Hüllblätter ungleich zweilappig, Lappen stumpf, oval. Sporophyt unbekannt.

Die Pflanze zeigt eine sehr einfache aber doch recht wirksame Einrichtung zum Auffangen von Wasser. Die Fläche des Oberlappens steht spitzwinkelig zum Stengel. Sie wirkt also gewissermaßen als Trichter, der in den sackförmigen, gegen den Sproßscheitel nahezu geschlossenen Unterlappen mündet. Es sorgt also der Oberlappen für das Auffangen von möglichst viel Wasser und der Unterlappen dient als Behälter dafür. Weil er nahezu ganz geschlossen ist, läßt er das gesammelte Wasser nur langsam wieder verdunsten.

**Unterscheidungsmerkmale:** Durch die vom Stengel mit dem oberen Rande sparrig abstehenden und zugespitzten, ganzrandigen Oberlappen, sowie durch die verkehrt-dreieckigen, schwach ausgebuchteten Unterblätter ist dieses zierliche Moos von allen anderen europäischen Lejeuneen leicht zu unterscheiden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt als zarte, gelbgrüne Überzüge auf oder zwischen Moosen, teils an Felsen, teils auf morschem Holz, häufig in Gesellschaft anderer atlantischer Arten. ♂ Pflanzen sind sehr selten und darum sind auch Sporogone bisher nicht beobachtet worden. Selbst Perianthien werden nur ganz ausnahmsweise ausgebildet. Mir selbst lagen weder ♂ Pflanzen noch Perianthien tragende Pflanzen vor.

Das Moos ist in Europa in der Nähe der atlantischen Küste mehrfach gesammelt worden, vor allem in Großbritannien, wo es an der Westküste teilweise häufig ist, dann im Südwesten von Norwegen, in Nordwestfrankreich, in den Pyrenäen, in Portugal und auf Teneriffa und Madeira.

Im Mediterrangebiet dringt es östlich bis nach den Apuaner Alpen in Italien. Darnach ist es nicht unmöglich, daß es sich auch noch in dem Gebiete dieser Flora z. B. in Dalmatien auffinden läßt. Um die Erkennung zu erleichtern, habe ich es auch abgebildet. Außerhalb Europa noch aus den südlichen Staaten von Nordamerika bekannt, von Virginia bis Georgia.

**Standorte:** Irland, an zahlreichen Stellen an der ganzen Westküste z. B. bei Killarney und Umgebung häufig. England, North Wales, Tyn-y-Groes (Holt)! North West York; Westmoreland; Cumberland (nach Macvicar). Schottland, West Inverneß, Moidart (Macvicar)! Häufig auf der Westseite des schottischen Hochlandes, bis nach den Hebriden (nach Macvicar). Norwegen, Stavangeramt, Udburfjeld bei Fossan im Hogsfjord 58° 52′ n. Br. (1888 Kaalaas); Dirdal und Lyse, hier in größerer Menge (Kaalaas); Amt Lister und Mandal, Duvoldstrand bei Listeid am Meeresufer (Kaalaas); Dyvik auf Stordö, Bergens Stift (Kaalaas). Frankreich, Dép. Finistère, Coatloch (1881 Camus)! Calvados, Falaise (Brébisson). Pyrenäen, Gorge de Cauterets (Spruce); Felsen am Rolandspaß bei Itxasson (1910 Douin und Dismier)! Korsika (Camus). Portugal, Phillyrea al Bussaco (Nicholson). Bei Coimbra

(Moller). Original der Lej. Molleri Steph. Extremadura bei Cintra (Welwitsch). Spanien, Prov. Pontevedra, La Estrada (Casares Gil). Italien, Apuaner Alpen, im Tale d'Antona oberhalb Massacarrara, Varsilia bei „Cardoso", Seravezza (Rosetti); bei Ruisina, Canale di Castagnolo (Barsali).

## Gattung **Drepanolejeunea**

Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 186 (1884) als Subgen., Schiffner in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 3, S. 126 (1895).

Name von δρέπανον (drepanon) = Sichel, wegen der sichelförmigen Gestalt der Unterblätter.)

Pflanzen sehr klein, gelbgrün, ästig verzweigt, zwischen anderen Moosen wachsend, den Harpalejeuneen nahestehend. Blätter entfernt stehend. Oberlappen lanzettlich, zurückgebogen, besonders am freien Rande grob gezähnt oder gekerbt. Unterlappen halb so groß, aufgeblasen in eine Spitze auslaufend. Unterblätter fast bis zum Grunde in zwei stark gespreizte, lanzettliche, ganzrandige Lappen geteilt, im Umriß sichelförmig. Zellen mit schwachen Eckenverdickungen. ♀ Infloreszenz endständig, wird aber durch eine am Grunde entspringende Innovation zur Seite gedrückt. ♀ Hüllblätter bis fast $^1/_2$ geteilt, Lappen grob gezähnt. Hüllunterblätter eiförmig, in zwei parallele, stark gezähnte Lappen bis $^1/_3$ geteilt. Perianth birnförmig, oben mit 5 breiten, hornartig gezähnten Flügeln. Andrözien kurz ährenförmig, Hüllblätter mit großen Unterlappen und gekerbter Kommissur.

Die Gattung *Drepanolejeunea* umfaßt nach Stephani 81 Arten, von welchen 11 in Afrika, 31 im tropischen Amerika, 33 im tropischen Asien und in Ozeanien, 5 in Australien und nur eine Art in Europa vorkommt, die Beziehungen zu den amerikanischen Arten aufweist.

**Drepanolejeunea hamatifolia**[1]) (Hooker) Schiffner, in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 3. S. 126 (1895).

Synonyme: Jungermannia hamatifolia Hooker, Brit. Jung. Taf. 51 (1813).

Lejeunea hamatifolia Dumortier, Comm. Bot. S. 111 (1822).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 215; 476. Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 117.

Einhäusig, (autözisch)? Die zarten, gelbgrünen Pflänzchen erreichen 5—10 mm Länge, sind unregelmäßig verästelt und kriechen auf Baumrinde zwischen anderen Moosen. Rhizoiden als kurze Büschel aus dem Grunde der Unterblätter. Blätter entfernt gestellt, vorwärts gerichtet. Ober-

[1]) hamatifolius = mit hakenförmigen Blättern (Oberlappen).

lappen eiförmig, lang zugespitzt und mit der Spitze zurückgebogen, am Dorsalrande mit wenigen großen Zähnen oder nur gekerbt, am Ventralrande meist ganzrandig. Unterlappen $^1/_2$ so groß, aufgeblasen, mit bauchig vorgewölbtem Kiel, der in fast gerader Fortsetzung in den Ventralrand des Oberlappens übergeht, mit breitem, in eine oft hackenförmig

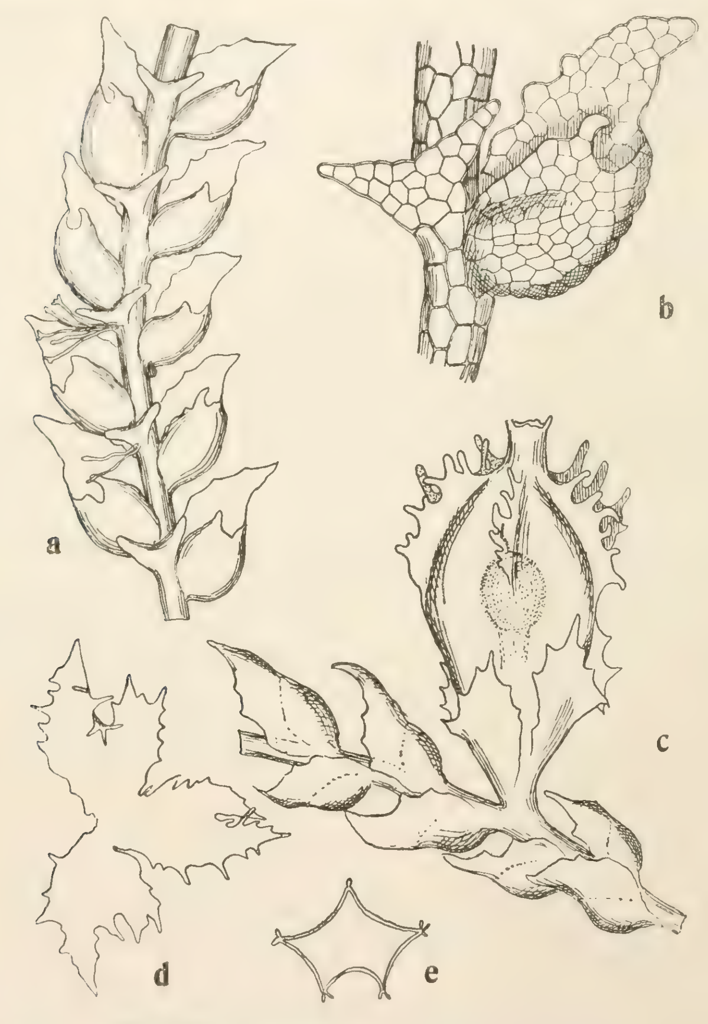



Fig. 182. Drepanolejeunea hamatifolia.
a Stengelstück von der Unterseite, Verg. $^{70}/_1$; b Blatt und Unterblatt, Verg. $^{210}/_1$; c Aststück mit Perianth, Verg. $^{70}/_1$; d ♀ Hüllblätter ausgebreitet, Verg. $^{70}/_1$; e Querschnitt durch den oberen Teil des Perianth, Verg. $^{40}/_1$.

gebogene Spitze auslaufendem Zahn. Zellen dünnwandig, in den Ecken nur schwach dreieckig verdickt, in der Blattmitte 18–20 μ diam. Kutikula glatt. Unterblätter klein, doppelt so breit wie der Stengel, mit schmalem Grunde angewachsen und fast bis zum Grunde in zwei gespreizt abstehende, lanzettliche, stumpfe und ganzrandige, am Grunde nur 2–3 Zellen breite Lappen geteilt. ♀ Hüllblätter in einem Paar, kaum größer als die Blätter, bis 1/3 in zwei ungleichgroße, grob dornig gezähnte, gekielte Lappen geteilt. Hüllunterblatt am Grunde mit den Hüllblättern beiderseits verwachsen, so groß wie diese, eiförmig, bis 1/3 in zwei gegeneinander geneigte, am Rande gezähnte Lappen geteilt. Perianth birnförmig, im oberen Teil mit fünf breiten, hornartig gezähnten Flügeln, an der Mündung in ein kurzes Röhrchen zusammengezogen. ♂ Hüllblätter mit fast gleichgroßen Lappen. Antheridien einzeln. Brutkörper (nach Macvicar) an kurzen, seitlichen Ästchen mit ± deformierten Blattlappen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den übrigen europäischen Lejeuneen läßt sich diese Art durch die eigentümliche Gestalt der Unterblätter leicht unterscheiden, vor allem auch von *Harpalejeunea ovata,* bei welcher die Unterblätter nicht tief zweiteilig, sondern nur schwach ausgerundet sind.

*Cololejeunea calcarea* und *Rosettiana,* die ähnliche Blattoberlappen haben wie die hier behandelte Art, unterscheiden sich von ihr u. a. leicht durch das Fehlen der Unterblätter.

Über den Blütenstand der *Drep. hamatifolia* herrschen bei den Autoren Zweifel. Die meisten geben sie als zweihäusig an, während Lindberg und neuerdings Evans und Macvicar sie als einhäusig bezeichnen. Da ich ♂ und ♀ Pflanzen in dem mir vorgelegenen, getrockneten Material teilweise im gleichen Rasen fand, ist es wahrscheinlich, daß die Pflanze autözisch ist und daß nur der Nachweis des Zusammenhanges zwischen ♂ und ♀ Ästen nicht immer, ohne sie von einander loszureißen, an dem getrockneten Material gelingt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Das kleine Pflänzchen lebt, ebenso wie *Harpalejeunea ovata,* in deren Gesellschaft sie öfters gesammelt wurde, an Felsen (Schiefer, Granit, Gneis, Sandstein) oder auf verschiedenartigen Baumrinden. ♀ und ♂ Pflanzen sind nicht selten, Perianthien kommen dagegen nicht zu häufig vor. Sporogone sah ich nur in unreifem Zustande.

Das Moos ist an der atlantischen Küste in Großbritannien nicht selten, kommt dann noch im Nordwesten von Frankreich, in den Pyrenäen und auf Madeira (nach Stephani) vor. Nach Evans soll es früher auch in Puerto Rico gesammelt worden sein, falls eine erneute Nachprüfung nicht die Zugehörigkeit zu einer verwandten Art ergibt. Massalongo (Atti Real. Ist. Veneto sc. lett. arti Bd. 71 S. 1270) gibt es auch aus Deutschland und aus der Schweiz an. Hier scheint aber gewiß ein von Dumortier (Hep. Europ. S. 20) übernommener und auf Hübener (Hep. Germ. S. 297) zurückgehender Irrtum vorzuliegen, denn

*D. hamatifolia* hat, soweit mir bekannt, eine streng atlantische Verbreitung. Vielleicht dürfte sie aber noch im österreichischen Mediterrangebiet nachzuweisen sein. Die beigegebene Abbildung wird die Erkennung erleichtern.

**Standorte:** An der Westküste von Irland weit verbreitet. Bei Bantry (Miss Hutschins), Original. In England in den Provinzen North-Wales, Humber, Lakes Province, und in Schottland auf der Westseite des Hochlandes und auf den Hebriden (nach Macvicar). Frankreich, Finistère, Château de Coast-Losquet bei Pleyber-Christ (Camus); Manche, auf Sandsteinfelsen und Baumstümpfen, besonders am Ulex europaeus bei Cherbourg: versant Nord du Roule; Tourlaville, les parcs Bazan; le Mesnil-au-Val; coteau des Ecocheux; Sottevast (Corbière). Pyrenäen (Dismier). Madeira (nach Stephani).

# LXXIV. Gattung: **Microlejeunea.**

Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 286 (1884) als Subgenus. Jack und Stephani, Botan. Zentralbl. Bd. 60 S. 11 (1894).

(Name von μικρός (mikros) = klein und Lejeunea, weil sie zu den kleinsten Lebermoosen gehören).

Synonym: Eulejeunea subg. Microlejeunea Schiffner in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 3. S. 124 (1895).

Äußerst zarte Pflänzchen, nur Bruchteile eines mm breit und 4—8 mm lang, gelbgrün, geschlängelt, zwischen anderen Moosen oder an Baumrinden fest angedrückt. Stengel unregelmäßig verästelt, entfernt beblättert. Blätter spitzwinkelig zum Stengel gestellt. Oberlappen breit-eiförmig, abgerundet oder stumpf zugespitzt, schwach konvex, ganzrandig oder durch vorspringende Randzellen fein gekerbt. Unterlappen etwa $^1/_2$ so groß oder größer, hohl, am freien Rande mit großem Zahn und daneben meist auch kleiner Papille. Kommissur vorgewölbt, gekerbt. Unterblätter kaum breiter als der Stengel, bis $^3/_4$ zweilappig, Lappen gegeneinander gebogen. Zellen mit gleichmäßig schwach verdickten Wänden und schwachen Eckenverdickungen. ♀ Infloreszenz am Ende des Haupt- oder eines Seitenastes, mit einer, selten zwei Innovationen am Grunde. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter. Perianth mit 5 ganzrandigen Falten. Andrözien kurz. Hüllblattlappen nahezu gleichgroß.

Nach dem Vorgange der neueren Autoren lasse ich *Microlejeunea* als selbständige Gattung gelten. Sie unterscheidet sich aber von der Gattung *Lejeunea* in der Hauptsache nur durch Kleinheit, etwas anders geformte Unterblätter und durch die größeren Unterlappen. *M. diversiloba* besitzt am gleichen Stengel Unterlappen wie Microlejeuneen und wie Lejeuneen. Sie wurde darum auch bisher bald zu der einen, bald zu der anderen Gattung gestellt.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Unterlappen $^3/_4$ so groß wie der Oberlappen, dieser breit-eiförmig. Unterlappen an allen Blättern gleich groß. **M. ulicina** (S. 651).

B. Unterlappen $^1/_2$ so groß wie der Oberlappen, dieser oval. Unterlappen an einzelnen Blättern auf einige Zellen reduziert. Nur in Irland. **M. diversiloba** (S. 654).

**280. Microlejeunea ulicina** [1] (Taylor) Evans, Mem. Torrey Club Bd. 8 S. 176 (1902).

Synonyme: Jungermannia ulicina Taylor, Trans. Bot. Soc. Edinburgh Bd. 1. S. 115 (1844).
Lejeunea ulicina Taylor bei Gottsche, Lindenberg und Nees, Synopsis Hepat. S. 387 (1845).

Exsikkaten: Mougeot, Nestler und Schimper, Stirpes Krypt. Vogeso-Rhen. exs. Nr. 1422!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 216, 322.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 88 A, 140.

Zweihäusig. Äußerst zarte, mit bloßem Auge kaum noch sichtbare Pflänzchen, die auf Baumrinden oder auf daran wachsenden Moosen hinkriechen. Stengel sehr zart, nur etwa 30 $\mu$ dick und 4–8 mm lang, geschlängelt, unregelmäßig verzweigt. Rhizoiden spärlich am Grunde der Unterblätter. Blätter entfernt gestellt. Oberlappen rundlich bis breit-eiförmig, mit abgerundeter oder stumpfer Spitze, über den Stengel zur Hälfte übergreifend, schwach konvex. Rand mitunter durch vorspringende Zellen schwach gekerbt. Unterlappen $^3/_4$ bis $^1/_2$ so groß wie der Oberlappen, aufgeblasen, mit breiter Spitze und daneben kleiner Papille. Zellen dünnwandig, in den

[1]) ulicina = weil an Ulex-Arten zuerst gefunden.

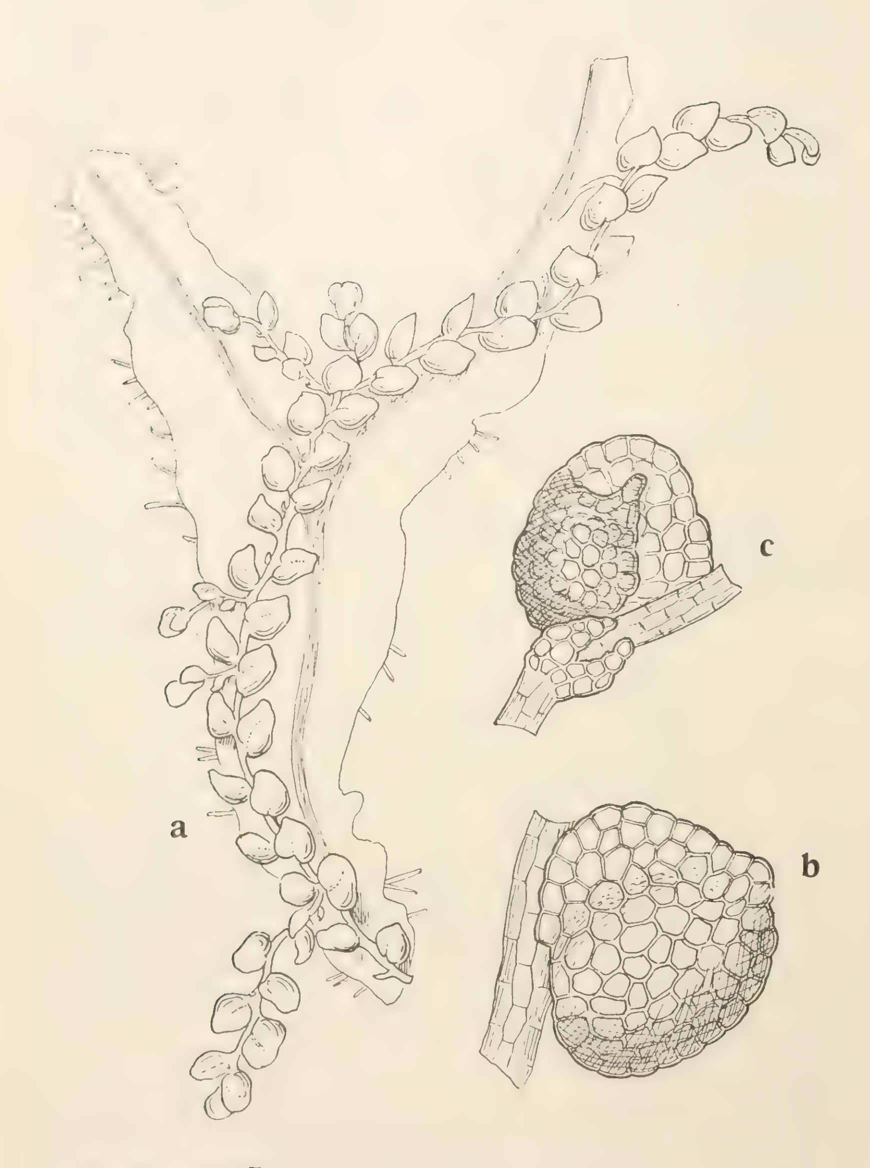



Fig. 183. Microlejeunea ulicina.
a Pflänzchen auf Metzgeria conjugata hinkriechend, Verg. $^{30}/_{1}$; b Blatt von der Vorderseite, c Blatt von der Stengelunterseite, Verg. $^{200}/_{1}$. Nach Pflanzen von Baden-Baden. (Original von P. Janzen).

Ecken nur schwach verdickt, 12—15 μ weit, gegen den Blattgrund größer. Kutikula glatt. Unterblätter sehr entfernt gestellt oval, nur wenig breiter als der Stengel, bis $^3/_4$ durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei gegeneinander geneigte, lanzettliche, am Grunde 2 Zellen breite Lappen geteilt. ♀ Infloreszenz an kurzem oder langem Ast mit einer, selten zwei Innovationen am Grunde. ♀ Hüllblätter kielig gefaltet, größer als die Stengelblätter, Oberlappen oval, stumpf oder zugespitzt, mit gekerbtem Hinterrande. Unterlappen kleiner, bis $^3/_4$ mit dem Oberlappen verwachsen, diesem ähnlich. Hüllunterblatt elliptisch, nur $^1/_4$ in zwei zugespitzte Lappen geteilt. Perianth birnförmig, oben mit fünf Flügeln. Andrözien als kurze Äste mit wenigen Hüllblattpaaren. ♂ Hüllblätter stark aufgeblasen, Lappen fast gleichgroß. Antheridien einzeln, orangegelb. Sporophyt und Brutkörper nicht gesehen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den winzigen, mit bloßem Auge kaum noch wahrnehmbaren Lejeuneen ist diese Art in Europa die verbreitetste.

Sie unterscheidet sich von allen übrigen europäischen Lejeuneen durch die großen, aufgeblasenen Unterlappen und die eiförmigen, tief zweiteiligen Unterblätter, die z B. der habituell sehr nahe stehenden und früher auch nicht scharf genug unterschiedenen *Cololejeunea inconspicua* fehlen. Diese Art ist überdies an die atlantische und mediterrane Küste gebunden, während *M. ulicina* auch in Mitteleuropa vorkommt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Dieses kleinste der mitteleuropäischen Lebermoose bildet äußerst zarte, gelblichgrüne, einem Anfluge von Lepraria viridis ähnliche und darum wohl häufig übersehene, lockere Überzüge an der Rinde lebender Bäume (Laub- wie Nadelholz) selten auch auf morschem Holz und nur ganz ausnahmsweise auch an Felsen.

Nach den bisherigen Funden zu schließen, ist es über den westlichen Teil von Europa verbreitet, von den kanarischen Inseln bis nach Norwegen und ostwärts bis nach Salzburg. In Deutschland dürfte es am häufigsten in den Tannenwaldungen des Schwarzwaldes gesammelt worden sein, wo es auch zuerst im Binnenland entdeckt wurde. Neuerdings auch aus Nordamerika bekannt. Es liebt die Bergregion von 400—800 m. Höher hinauf nur selten beobachtet. Höchster Fundort in Bayern bei 1000 m. Allem Anscheine nach eine atlantische Pflanze.

**Standorte:** Baden, Frauenalb im unteren Albtal (Schmidt); oberhalb Talwiese bei Herrenalb, am Weg gegen Kaltenbronn (K. M.)! Baden-Baden; Weg zum alten Schloß (Janzen)! Grobbach unterhalb Geroldsauer Wasserfall (Janzen)! Am Geroldsauer Wasserfall (K. M.)! Beim Seehaus bei Pforzheim; zwischen

Wildbad und Eyachmühle; am Gertelbachfall bei Hundseck (K. M.)! Waldulm gegen Kutzenstein; Neusatz-Windeck; Sasbachwalden; Allerheiligen (Winter). Am Hörnleberg bei Waldkirch; beim Rebhaus bei Freiburg; Giersberg bei Kirchzarten an verschiedenen Stellen, auch auf morschem Holz; Sonneck bei Himmelreich; zwischen Himmelreich und Frauensteigfelsen; St. Wilhelmertal am Feldberg unterhalb der Hohbruck, 615 m; Nordabhang des Stöckleberges bei Lenzkirch (K. M.)! Im südl. Murgtal; am Bergsee bei Säckingen (Linder)! Lothringen, bei Oberhomburg (Frieren)! Bayern, Rosenhain bei Krottenmühl; Bernau, z. B. Aufstieg zur Kampenwand, 1000 m; unter dem Hitzelsberg (Paul)! Zwischen Bernau und Hüttenkirchen; bei Hüttenkirchen; bei Reinsting, 550 m (Paul). Bad Aibling, bei Natternberg, 520 m (Schinnerl)! Schweiz, Kt. Zürich, oberhalb Herrliberg bei 800 m und verbreitet am Zimmerberg besonders oberhalb Oberrieden bei 600 m (Culmann); Vorderer Gattikoner Weiher 550 m; Thun, Hubelwald 780 m (Culmann). Im Jura, fôret de La Joux (Hetier) nach Meylan. Berner Oberland, Strünke bei den Mooren des Schwarzeneggs 900 m (Culmann). Steiermark, Forstwald bei Anger 600 m; im Langwald bei Vorau 800—900 m (Breidler). Salzburg, Wäldchen bei Kasern (Sauter) und bei Ursprung (Schwarz). Frankreich, Dép. Eure-et-Loire, Fôret-de-Senonches (Douin) Dép. Manche, an zahlreichen Stellen in der Umgebung von Cherbourg sowohl an schattigen Felsen, wie an Baumstrünken und Sträuchern; mit Sporogonen bei Sottevast (März 1885 Corbière). In Großbritannien verbreitet, vor allem auf der Westseite z. B. im Schottischen Hochland und in Irland (nach Macvicar). Norwegen, Bergens Stift bei Olderö (1828 Hübener). Portugal, Algarve, monte Foia (Nicholson). Spanien, Prov. Pontevedra, Castro-loureiro (Casares Gil). Kanarische Inseln, Gomera; Palma (Bornmüller); Madeira (nach Mitten). Nordamerika, Neu-Schottland, Sandy Cove (1908 Lowe) det. Evans.

**Microlejeunea diversiloba**[1] (Spruce) Hep. Amaz. et And. I, S. 287 (1884), als Subgenus.

Synonyme: Lejeunea diversiloba Spruce, Journ. Bot. 1876 S. 235.

Eulejeunea diversiloba Schiffner, Engler und Prantl, Nat. Pflanzenf. I, 3, S. 124 (1895).

Lejeunea minutissima β major Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh Bd. VII, S. 456 (1863).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 281.

Zweihäusig (selten einhäusig, nach Macvicar). Pflanzen sehr zart, nur 5—10 mm lang und mit den Blättern 300 μ breit, zwischen anderen Moosen oder als zarte Überzüge. Stengel nur 30 μ dick, haarförmig, gestreckt, nicht geschlängelt, unregelmäßig ästig. Blätter entfernt und spitzwinkelig zum Stengel gestellt. Oberlappen oval, gegen den Grund verschmälert, mit abgerundeter Spitze, ganzrandig.

[1] diversilobus = verschiedenlappig, wegen der abwechselnd großen und kleinen Unterlappen.

Unterlappen eiförmig, im unteren Drittel am breitesten, aufgeblasen, am freien Rand mit kurzem Zahn, $^1/_2$ so groß wie der Oberlappen, mit diesem bis $^3/_4$ verwachsen, Kommissur vorgewölbt, seicht gekerbt. An einzelnen Blättern ist der Unterlappen ganz verkümmert und nur noch einige Zellen groß. Solche Blätter wechseln mit normalen am Stengel mehrmals ab. Zellen sechseckig, mit gleichmäßigen, schwach verdickten oder dünnen Wänden, ohne Eckenverdickungen, 12—14 $\mu$ weit. Unterblätter kaum breiter als der Stengel, rundlich, bis $^1/_2$ durch unten abgerundeten Einschnitt in zwei parallele, am Grunde 2—4 Zellen breite, stumpfe Lappen geteilt. ♀ Hüllblätter zusammengefaltet, $^2/_3$ geteilt. Oberlappen oval, ganzrandig oder gekerbt. Unterlappen zugespitzt, mit einigen kleinen Zähnchen. Hüllunterblatt gestreckt-oval bis $^1/_2$ in dreieckige Lappen geteilt. Perianth gestreckt-birnförmig, mit 5 glatten Falten. Andrözien kurz, mit nur 2—3 Hüllblattpaaren.

**Unterscheidungsmerkmale**: Von der habituell ganz ähnlichen *M. ulicina* verschieden durch den nicht geschlängelten Stengel, durch abgerundete und nie stumpf zugespitzte, ovale, nicht breit-eiförmige Oberlappen, die gegen den Grund verschmälert und an der Verwachsungsstelle mit dem Unterlappen nicht gekerbt sind. Dann vor allem verschieden durch die variable Gestalt der Unterlappen, die bald in der Größe nur um $^1/_3$ hinter dem Oberlappen zurückbleiben, bald auf wenige Zellen reduziert sind, sodaß man glauben könnte, der Unterlappen sei an solchen Blättern abgebrochen.

**Vorkommen und Verbreitung**: Die Pflanze lebt über und zwischen Moosen an sehr schattigen, feuchten Stellen und wurde bisher nur bei Killarney in Irland von verschiedenen Sammlern gefunden!

# LXXV. Gattung: **Lejeunea.**

Libert, Ann. Gen. des Sciences Phys. (Bruxelles) Bd. VI, S. 372 (1820) z.T. Evans, Transact. Connect. Acad. Bd. X, S. 441 (1900).

Benannt nach Alex. Ludw. Simon Lejeune, Oberarzt des Zivilhospitals in Verviers, † 1858; schrieb eine Flora der Umgegend von Spa (Lüttich 1811—1813) und zusammen mit Courtois ein Kompendium der Flora von Belgien (Lüttich 1828—1836).[1])

Synonyme: Lejeunea subg. Eulejeunea Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 260 (1884).

Eulejeunea Schiffner in Engler und Prantl Nat. Pflanzenf. I, 3, S. 122 (1895) z. T.

Eulejeunea Subg. Architypica Massalongo, Jubul. Fl. ital. S. 6 (1912).

[1]) Nach Prof. K. Osterwald-Berlin in Warnstorf, Krypt. Fl. der Mark Brandenburg I S. 279.

Kleine, gelb- oder blaßgrüne Pflanzen von 1–2 cm Länge und 1–1,5 mm Breite, an Felsen, zwischen Moosen oder an Ästen. Stengel unregelmäßig verzweigt, hellgrün mit büscheligen Rhizoiden aus dem Grunde der Unterblätter, dicht oder locker, oberschlächtig beblättert. Blätter in großen Oberlappen und kleinen Unterlappen geteilt. Oberlappen rundlich bis oval, stets ganzrandig, nie zugespitzt, über den Stengel nicht übergreifend, flach oder leicht gehöhlt. Unterlappen höchstens 1/5 so groß wie der Oberlappen, meist oval, bauchig aufgeblasen, mit vorgewölbter Kommissur und kurzem Zahn am freien Rande. Zellen dünnwandig, in den Ecken nicht oder nur schwach verdickt. Unterblätter groß, breiter als der Stengel, kreisrund bis oval, bis 1/2 in zwei zugespitzte, fast parallele Lappen geteilt. Infloreszenz (bei den europäischen Arten) autözisch. Archegonanlage am Ende des Hauptsprosses oder langer Nebensprosse, oft am Grunde mit 1–2 Innovationen, die ebenfalls wieder mit ♀ Infloreszenz abschließen können. ♀ Hüllblätter gewöhnlich kleiner oder nur so groß wie die Blätter, ganzrandig, in zwei ungleiche Lappen tief geteilt. Hüllunterblatt mit zwei spitzen Lappen. Perianth birnförmig in kurzes Röhrchen auslaufend, aufgeblasen (bei *L. Macvicari* zusammengedrückt), mit 5 kieligen Falten (bei *L. Macvicari* fehlen sie), von denen eine vorn, 2 seitlich und 2 ventral stehen. Kapsel kugelig aus dem Perianth auf kurzem Stiele heraustretend. Kapselwand zart, wasserhell oder hellgelb, nur zwei Zellagen dick. Sporen ursprünglich rundlich, einzellig, in der reifen Kapsel länglich, mehrzellig, chlorophyllhaltig, mit dicht- und grobwarziger Außenschicht. Elateren zu 6 und 7 an den Klappenspitzen mit fast wasserhellem Spiralband, die an den Klappenspitzen sitzenden posaunenartig, weiter gegen den Kapselgrund zu beiderseits zugespitzt. Andrözien als kurze, seitliche Ästchen mit wenigen kugeligen Hüllblattpaaren. Brutkörper scheibenförmig, mehrzellig.

Unter den verschiedenen in neuerer Zeit abgespaltenen Gattungen ist diese die artenreichste und enthält gleichzeitig eine der Arten, auf welche die Gattung *Lejeunea* seinerzeit begründet wurde, die andere Art gehört der Gattung *Cololejeunea* an. Darnach ist es zweifelhaft, welcher Gruppe der ursprüngliche Gattungsname *Lejeunea* verbleiben soll.

Man hat sich allgemein entschlossen der artenreichsten Gruppe mit der in Europa verbreitesten Art (*L. cavifolia*) die Bezeichnung *Lejeunea* zu belassen.



Fig. 184. Lejeunea cavifolia.
Stück eines Sporogone tragenden Rasens, Verg. 12/1. Original von P. Janzen.

Die atlantische Küste besitzt noch eine Anzahl weiterer *Lejeunea*-Arten, die habituell alle der verbreiteten *L. cavifolia* nahestehen und teilweise mit der tropisch-amerikanischen Flora Beziehungen aufweisen.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Unterlappen etwa $^1/_5$ so groß wie der Oberlappen.

I. Unterblätter kreisrund, bis $^1/_2$ geteilt.

1. Blattzellen 25—30 μ. Ränder der Unterlappen nicht gekerbt. Perianthflügel ganzrandig. **L. cavifolia** (S. 658).

2. Blattzellen 20 μ. Atlantische Arten.

a. Oberlappen abgerundet, unterer Rand rechtwinklig geknickt. Rand der Unterblätter gekerbt. Perianthflügel vorhanden, gekerbt. **L. patens** (S. 661).

b. Oberlappen elliptisch, stumpf zugespitzt. Perianth völlig ohne Flügel. **L. Macvicari** (S. 664).

II. Unterblätter länger als breit, groß, vom breiten Grunde gegen die Spitze verschmälert, bis $^1/_3$ geteilt. **L. flava** (S. 662).

B. Unterlappen winzig klein, nur einige Zellen groß. Oberlappen eiförmig-elliptisch, Blattzellen 30—35 μ. **L. Holtii** (S. 663).

**281. Lejeunea cavifolia**[1] (Ehrhart) Lindberg, Act. Soc. Sc. fenn. Bd. X. S. 43 (1871).

Synoyme: Jungermannia cavifolia Ehrhart, Beitr. zur Naturk. Bd. IV. S. 45 (1789).

Lejeunea serpyllifolia Libert, Ann. gén. sc. phys. VI, S. 374. (1820).

Eulejeunea serpyllifolia Schiffner in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenf. I. 3. S. 122 (1895).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 27, 47, 273, 435.

Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Vogeso-Rhen. exs. Nr. 537!

Hübener und Genth, Deutschl. Leberm. exs. Nr. 10, 123.

Jack, Leiner, Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 561.

Massalongo, Hep. ital. Venet. exs. Nr. 14.

Erb. critt. ital. exs. ser. I Nr. 22 und ser. II 1027.

Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 87.

Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 135, 195.

---

[1]) cavifolius = mit gehöhlten Blättern.

Einhäusig (autözisch). Mesophyt — Hygrophyt. In flachen, gelbgrünen Rasen oder zwischen und auf anderen Moosen, meist an nassen Stellen. Stengel niederliegend, 1—2 cm lang, unregelmäßig verzweigt, mit spärlichen Rhizoidenbüscheln am Grunde der Unterblätter. Blätter blaßgrün, vom Stengel $\pm$ abgebogen, ziemlich dicht gestellt, sich gegenseitig teilweise deckend. Oberlappen schwach konvex, mit dem oberen Rand vom Stengel meist abgebogen, oval, ganzrandig, abgerundet, mit dem Kiel einen sehr stumpfen Winkel bildend. Unterlappen nur etwa $^1/_5$ so groß wie der Oberlappen, aufgeblasen, eiförmig, mit vorgewölbtem Kiel und kurzem

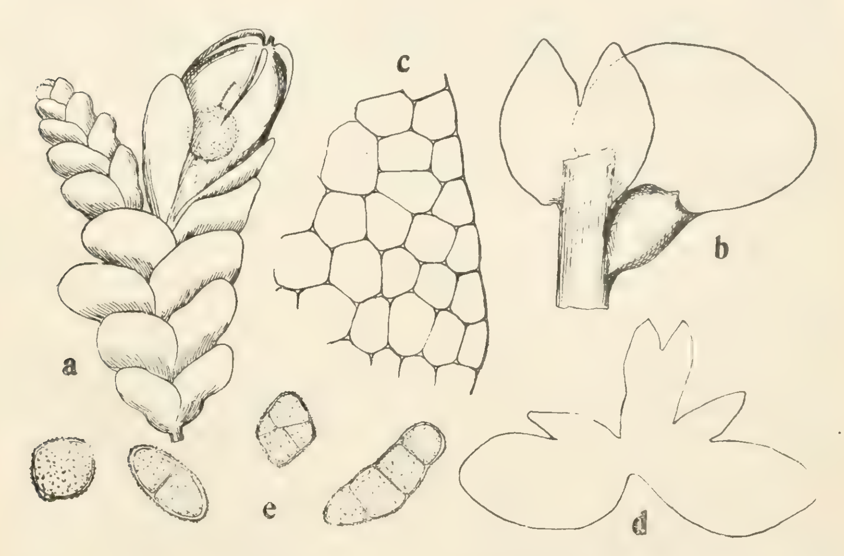



Fig. 185. Lejeunea cavifolia.
a Stengelstück mit Perianth von der Oberseite, Verg. $^{35}/_1$; b Blatt mit Unterlappen und Unterblatt, Verg. $^{50}/_1$; c Zellen am Blattrand, Verg. $^{310}/_1$; d Hüllblätterkranz ausgebreitet, Verg. $^{35}/_1$; e Sporen, z. T. schon mehrzellig, Verg. $^{310}/_1$.

Zahn am freien, dem Oberlappen angepreßten Rande. Zellen dünnwandig, 5—6eckig, in den Ecken nur ganz schwach dreieckig verdickt, in der Blattmitte 25—30 $\mu$ diam., mitunter mit kleinen, knotigen Verdickungen an den Wänden. Unterblätter groß, 2—3mal so breit wie der Stengel, fast kreisrund, $^1/_3$—$^1/_2$ durch engen, scharfen Einschnitt in zwei parallele, drei-

eckige, zugespitzte Lappen geteilt. ♀ Infloreszenz am Ende des Hauptastes oder von Seitenästen, häufig am Grunde mit 1—2 Innovationen, die teilweise ebenfalls wieder mit einer ♀ Infloreszenz abschließen. ♀ Hüllblätter bis $^2/_3$ geteilt, kaum größer als die Blätter. Oberlappen elliptisch, Unterlappen viel kleiner, lanzettlich, beide völlig ganzrandig. Hüllunterblatt beiderseits am Grunde mit den Hüllblättern verwachsen, $^3/_4$ so groß wie diese, rechteckig, $^1/_4$—$^1/_3$ zweizipfelig. Perianth birnförmig, oben plötzlich zusammengezogen, an der Mündung mit kurzem Röhrchen, später fünflappig, oberes Drittel mit fünf breiten, ganzrandigen Falten. Kapsel blaßgelb, kurz gestielt. Sporen grün, anfangs kugelig, 30 $\mu$ diam., später durch Teilungen längs gestreckt-eckig, bis 70 $\mu$ lang, vielzellig, Außenschicht dicht punktiert-rauh. ♂ Ästchen ganz kurz, aus nur wenigen Blattpaaren gebildet, seitlich am untern Teil des Stengels. ♂ Hüllblätter kugelschalig, nur $^1/_5$ geteilt. Antheridien zu zwei in den Blatthöhlungen. Brutkörper auf den Blattflächen, scheibenförmig, mehrzellig.

**Formen:** Je nach dem Standort wechselt diese Art etwas in der Farbe und in der Beblätterung, doch sind das nur unbedeutende, nicht als konstante Formen zu betrachtende Abänderungen.

Lindberg hat eine *var. planiuscula* (Musci Scand. S. 2, 1879) unterschieden, mit 5—7 mal kleineren Unterlappen als die Oberlappen sind und in den Ecken kaum verdickten Zellen. Diese Form ist aber durch Übergänge mit der als Typus aufgefaßten verbunden und verdient darum kaum besonders unterschieden zu werden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt in kleinen, gelb- bis blaßgrünen Räschen an feuchten Felsen, vor allem auf Silikatgestein, seltener auf Erde, morschem Holz, an Baumrinde oder Baumwurzeln und trägt meistens Perianthien, seltener aber Sporogone.

In Mittel- und Südeuropa ist das Moos in der Ebene viel seltener als im Gebirge, wo es bei etwa 1000 m seine größte Verbreitung besitzt. Im höheren Gebirge wird es wieder seltener. Die höchsten Fundorte liegen im Alpenzuge in Steiermark bei 1600-1700 m und auf dem Schiedeck sogar bei 2300 m, in Tirol am Pize Tresero bei 2500 m (Kern)!, im Schweizer Jura bei 1550 m (Meylan)!, in Graubünden bei 1800-3600 m (nach v. Gugelberg), letzte Höhenangabe bezweifle ich.

In Großbritannien steigt sie vom Meeresufer bis 1100 m und in Norwegen findet man sie nur noch in den unteren Regionen.

*L. cavifolia* hat eine zirkumpolare Verbreitung, denn sie ist außer von Europa noch von Nordafrika (Tunis), von den Kanarischen Inseln (südlichstes Vor-

kommen 29° n. Br.), Nordasien (Sibirien, Lena, Bulkur 72° n. Br. nach Arnell), Japan und Nordamerika bekannt. Hier kommt sie von New-England bis Ontario und Minnesota im Westen und Pennsylvanien im Süden vor.

In Europa ist sie von den Mittelmeerländern (Spanien, Portugal, Balearen, Italien, Dalmatien) über alle Länder mit Gebirgen bis nach Großbritannien, den Fär Öers und Skandinavien (Original von Upsala in Schweden leg. Ehrhart) verbreitet; hier noch in Nordland bei 67° 30′ gesammelt.

In west-östlicher Richtung vom atlantischen Ozean über Pyrenäen, Mont d'Ore-Kette, Alpenzug, Tatra, Karpathen, Bulgarien bis nach Trapezunt am Schwarzen Meer und Kaukasus bekannt.

*L. cavifolia* ist also die verbreitetste und auch häufigste aller europäischen Arten. Damit ist aber nicht gesagt, daß sie überall häufig sei. Im norddeutschen Flachland gehört sie z. B. zu den Seltenheiten, und auch in manchen Gebirgen findet man sie nicht gleichmäßig verbreitet. Im südlichen Schwarzwald tritt sie z. B. viel häufiger auf als im nördlichen.

**Lejeunea patens**[1]) Lindberg, Acta Soc. Sc. fennic. Bd. X. S. 482 (1875).

Synonym: Jungermannia serpyllifolia Dickson, Fasc. Fl. Crypt. Brit. Bd. IV, S. 19 (1801). (Nach Evans.)

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 284.

Einhäusig (autözisch). Vom Aussehen und der Größe kleinerer Formen der *L. cavifolia.* Blätter ziemlich dicht gestellt, Oberlappen vom Stengel abstehend, konvex, oben abgerundet, der untere Rand rechtwinkelig in die Kommissur übergehend. Unterlappen oval, $^1/_5$ so groß wie der Oberlappen, bauchig aufgetrieben, an der Spitze mit kurzem Zahn, allmählich in den Oberlappen übergehend. Die Verwachsungsstelle geht also etwas über den Winkel, den der untere Rand des Oberlappens bildet, hinaus. Zellen wasserhell, in der Blattmitte 20 $\mu$ diam., mit schwach dreieckig verdickten Ecken. Unterblätter 2—2$^1/_2$ mal so breit wie der Stengel, fast kreisrund, bis über $^1/_2$ in zwei lanzettliche, stumpfe, parallel gerichtete Lappen geteilt, deren Rand durch vorspringende Zellen gekerbt ist. Obere Hälfte des Perianths mit 5 breiten, gekerbten Falten. Sonst wie *L. cavifolia.*

Lindberg hat nachgewiesen (Musci scandin. S. 2 Anmerkung), daß das Original der *L. serpyllifolia* Dickson zu *L. patens* gehört. Darum müßte eigentlich diese als *L. serpyllifolia* bezeichnet werden. Weil dieser Name aber von Libert für die hier unter *L. cavifolia* angeführte Art angewandt wurde, ist es zweckmäßiger den späteren Namen *L. patens* zu wählen, um Verwechselungen vorzubeugen.

---

[1]) patens = abstehend, weil der obere Teil der Oberlappen rechtwinkelig zum unteren Teil absteht.

Die Art steht, wie schon ihr Autor betonte, der *L. cavifolia* sehr nahe, unterscheidet sich aber davon durch die andere Gestalt der Blätter, bedingt durch den rechtwinkeligen Knick des unteren Randes des Oberlappens, durch gekerbte Unterblätter und Perianthfalten, sowie durch kleineres Zellnetz. Diese Unterschiede scheinen jedoch in ihrem hauptsächlichsten Verbreitungsgebiet nicht immer gleich scharf ausgeprägt zu sein.

Da die Pflanze auch streng an die atlantische Küste gebunden ist, während *L. cavifolia* sich über ganz Europa ausbreitet, dürfte ihre Beibehaltung als kleine Art wohl zu rechtfertigen sein.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an gleichen Stellen wie *L. cavifolia*, meist in Mischung mit anderen Lebermoosen an nassen Felsen und trägt gewöhnlich Perianthien, seltener Sporogone,

In Großbritannien von Irland bis zu den Shetland-Inseln, vor allem auf der Westseite des schottischen Hochlandes häufig. Original von Irland, Kerry, bei Connor Hill (Lindberg).

In Norwegen auf der Südwestseite bis 62° n. Br., aber hier nur selten gefunden und zwar in Romsdals Amt auf Stardö (1889 Kaalaas) und bei Aaeim in Vanelven (Kaalaas).

Auf den Fär Öers auf allen Inseln häufig (nach Jensen) und außerdem von der Ostküste Nordamerikas bekannt, von New Foundland und Nova Scotia (nach Evans).

**Lejeunea flava**[1] (Swartz) Nees, Naturg. europ. Leberm. III S. 277 (1838).

Synonyme: Jungermannia flava Swartz, Prodr. Fl. Indiae Occid. S. 144 (1788).

Lejeunea serpyllifolia β thymifolia Carrington, Trans. Bot. Soc. Edinburgh VII, S. 456 (1863).

Lejeunea Moorei Lindberg, Hep. in Hibernia lect. S. 487 (1875).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 283.

Einhäusig (autözisch). In gelb- bis blaßgrünen, dichten, flachen Rasen zwischen Moosen. Pflanzen unverzweigt oder am Grunde mit kurzen Ästen, von der Größe der *L. cavifolia*, 1—2 cm lang und 1—1,5 mm breit. Blätter ziemlich dicht gestellt, mit den Rändern sich ein kleines Stück überdeckend. Oberlappen flach ausgebreitet, elliptisch, fast doppelt so lang wie breit, abgerundet, mit breitem Grunde, nicht über den Stengel übergreifend. Unterlappen winzig klein, dreieckig bis rechteckig, am freien Rand eingerollt und kurz gezähnt. Kommissur spitzwinkelig zum Stengel gestellt, während der untere Rand des Oberlappens fast rechtwinkelig absteht. Zellen rundlich-sechseckig, in den Ecken schwach verdickt, am Blattrande 15 $\mu$, in der Blattmitte 20×25 $\mu$ diam. Unterblätter groß, 3—4mal so breit

[1]) flavus = gelbgrün.

wie der Stengel, länglich-rund, am herzförmigen Grunde am breitesten, 1/3 bis 1/2 durch sehr schmalen Einschnitt in zwei lanzettliche, zugespitzte, etwas gegeneinander geneigte Lappen geteilt. ♀ Infloreszenz an kurzem Aste mit einer Innovation am Grunde. ♀ Hüllblätter bis 2/3 geteilt, kielig gefaltet, Oberlappen breit-lanzettlich bis spatelförmig, Unterlappen nur 1/3 bis 1/2 so groß. Hüllunterblatt fast so groß wie die Hüllblätter, bis 1/2 zweiteilig. Perianth birnförmig, an der Spitze stumpf fünfkantig, die Kanten glatt oder gekerbt. Sporogon unbekannt. ♂ Ähren als kurze Ästchen unterhalb der ♀ Infloreszenz. ♂ Hüllblätter abgerundet, fast gleichlappig.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze hat am meisten Ähnlichkeit mit der in Mitteleuropa verbreiteten *L. cavifolia*, unterscheidet sich aber u. a. sofort davon durch die großen Unterblätter, die länger wie breit sind und sich von breitem Grund aus gegen die Spitze verschmälern.

**Vorkommen und Verbreitung:** Zwischen Moosen an Felsen oder an Baumstümpfen in der Nähe der Meeres-Küste. In Europa nur von wenigen Stellen bei Killarney in der Provinz Kerry in Irland bekannt, wo sie von Lindberg 1873 zuerst und später von mehreren anderen Botanikern gesammelt wurde!

Außerdem kennen wir sie noch von Madeira und Teneriffa (Bornmüller) det. Schiffn. und von Sumatra (Giesenhagen) det. Stephani. Das Originalmaterial stammt von Jamaika in Westindien (Swartz).

Wir haben also in dieser Art eines jener merkwürdigen Vorkommnisse der europäischen Flora, die auf einen Zusammenhang mit der tropischen Flora Amerikas hinweisen.

**Lejeunea Holtii**[1] Spruce, Journ. of Botany Bd. 25 S. 33 (1887).

Synonym: Eulejeunea Holtii Massalongo, C. Le Jubulac. Ital. S. 9 (1912).

Exsikkat: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 282.

Einhäusig (autözisch). Pflanzen 2—3 cm lang und 1—1,5 mm breit, in flachen hellgrünen Rasen. Stengel am Grunde unregelmäßig verästelt, ziemlich lose beblättert. Blätter decken sich nicht, berühren sich auch nur bisweilen, flach ausgebreitet. Oberlappen eiförmig bis zungenförmig, in der Mitte am breitesten, am Grunde verschmälert, ebenso an der stumpfen Spitze, ganzrandig. Unterlappen winzig klein, kaum erkennbar, oft nur aus einigen Zellen gebildet, keilförmig, am freien Ende mit einem kleinen Zahn. Zellen sechseckig, zartwandig, in den Ecken nur äußerst schwach verdickt, 30—35 $\mu$ diam. Kutikula glatt. Unterblätter entfernt stehend, rundlich quadratisch, 1 1/2 mal so breit wie der Stengel, 1/3 bis 1/2 durch recht- oder spitzwinkeligen Einschnitt in zwei kurze,

[1]) Benannt nach dem Entdecker der Art.

dreieckige Lappen geteilt. ♀ Infloreszenz an kurzem, zur Seite gedrängtem Aste mit einer Innovation am Grunde. ♀ Hüllblätter nur $^1/_3$ so groß wie die Stengelblätter, gekielt, mit schmal-zungenförmigen bis stumpf-lanzettlichen, ungleichgroßen Lappen. Hüllunterblatt oval, mit zwei kurzen, dreieckigen Lappen. Perianth birnförmig, oben plötzlich zusammengezogen, mit 5 schmalflügeligen Falten. Sporophyt unbekannt. Andrözien als kurze, seitliche Ästchen mit 3—4 stark gehöhlten Hüllblattpaaren.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *L. flava* verschieden durch die viel kleineren, niemals längeren als breiten Unterblätter, durch andere Gestalt der Oberlappen, die am Grunde verschmälert sind und in eine stumpfe Spitze auslaufen, durch noch kleinere Unterlappen und größeres Zellnetz.

Von *L. cavifolia* und *L. patens* weicht sie durch entfernte Beblätterung, eiförmige Oberlappen, viel kleinere Unterlappen und größeres Zellnetz ab. Außerdem steht die ♀ Infloreszenz bei *L. Holtii* zur Seite gedrängt an sehr kurzem Aste, bei den beiden genannten Arten dagegen endständig, häufig an sehr langen Ästen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese Seltenheit lebt in kleinen Räschen zwischen anderen atlantischen Moosen, z. B. *Radula Carringtoni*, *Jubula Hutschinsiae* u. a. an nassen Felsen an der Westküste von Irland in der Umgebung von Killarney (Stewart und Holt 1885)!, wo sie seither von verschiedenen Sammlern aufgenommen wurde. Außerhalb dieser eng umgrenzten Stelle ist sie nicht bekannt geworden.

## Lejeunea Macvicari [1]) Pearson, Journ. of Botany 1900 S. 409 Taf. 415

Synonym: Eulejeunea Macvicari C. Massalongo, Jubul. flor. italica S. 9 (1912).

Einhäusig, (autözisch). Von der Größe einer kleinen *L. cavifolia*. Pflanzen bis $^1/_2$ mm breit und 5—10 mm lang, in hellgrünen Räschen zwischen Moosen. Stengel sehr reich und unregelmäßig verästelt. Blätter ziemlich dicht gestellt, decken sich oft teilweise. Oberlappen oval, stumpf zugespitzt, unten verbreitert. Unterlappen eiförmig, etwa $^1/_5$—$^1/_4$ so groß wie der Oberlappen, aufgeblasen, mit vorgewölbter Kommissur und kurzem Zahn am freien Rand. Zellen dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt, sechseckig, 20 $\mu$ diam. Kutikula glatt. Unterblätter länglichrund, $1^1/_2$ mal so breit wie der Stengel, durch engen, unten abgerundeten Einschnitt bis $^1/_2$ in zwei gegeneinander geneigte, am Grunde 4 Zellen breite Lappen geteilt. ♀ Infloreszenz an verschieden langem Aste, oft mit Innovation am Grunde. ♀ Hüllblätter etwas größer als die Stengelblätter, bis $^1/_2$ in zwei verschieden große Lappen geteilt; Oberlappen elliptisch, Unterlappen

[1]) Benannt nach dem Entdecker, Symers M. Macvicar, Esq., in Invermoidart in Schottland, einem der bedeutendsten Lebermooskenner.

nur $^1/_4$ so groß, schmal lanzettlich, beide mit abgerundeter Spitze. Hüllunterblatt oval, kurz eingeschnitten. Perianth kurz birnförmig, flachgedrückt, oben am breitesten und plötzlich zu kurzer Röhre zusammengezogen, an der Mündung später in 5 dreieckige Lappen geteilt. Die Außenfläche des Perianths ist völlig glatt und zeigt weder Falten noch Flügel. Sporogon nicht gesehen. Andrözien als kurze, seitliche Ästchen am unteren Stengelteil, Hüllblätter kugelig, fast gleichlappig. Sporogonreife: April bis Mai (nach Macvicar).

**Unterscheidungsmerkmale:** Von allen europäischen Arten durch die völlig flügellosen Perianthien sofort zu unterscheiden.

In sterilem Zustande weicht sie von *L. cavifolia* und *L. patens*, denen sie im Aussehen und in der Form der Unterblätter am meisten gleicht, durch die ovalen, nicht breit abgerundeten, sondern stumpf zugespitzten Oberlappen ab.

**Vorkommen und Verbreitung:** Auf Strünken und nassen Felsen zwischen anderen Moosen. Die Pflanze ist ein Endemismus von Schottland, was auffallend ist, weil sonst alle Lejeuniaceen-Endemismen Großbritanniens in Irland vorkommen. Perianthien wurden in den Rasen fast stets gefunden.

Das Moos ist nur von zwei Stellen bei Moidart in West Inverness gesammelt worden (1898 Macvicar)! Original!

---

## LXXVI. Gattung: **Cololejeunea.**

Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 291 (1884) als Subgen. Schiffner, in Engler u. Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I. 3, S. 121 (1895).

Name von *κόλος* (kolos) = verstümmelt und Lejeunea, weil die Unterblätter ganz fehlen.

Sehr kleine, gelbgrüne Pflänzchen von nur einigen mm Länge, meist an Felsen oder an anderen größeren Moosen wachsend. Stengel sehr unregelmäßig verästelt, dünn, fadenförmig, mit spärlichen Rhizoiden aus der Unterseite. Blätter mit schmalem Grunde angewachsen, lang zugespitzt oder mit abgerundeter Spitze, flach oder zurückgebogen, ganzrandig oder durch papillenförmig vorspringende Zellen gezähnelt. Unterlappen $^1/_2$ so groß bis fast ebenso groß wie der Oberlappen, gehöhlt oder flach, ganzrandig oder gezähnt, in kurze Spitze auslaufend. Stylus am Grunde der Unterlappen vorhanden, kurz fadenförmig oder auf eine einzige Zelle reduziert und dann leicht zu über-

sehen oder frühzeitig zerstört. Zellen dünnwandig, bei einzelnen Arten papillös. Unterblätter fehlen völlig, auch in der ♀ Hülle. ♀ Infloreszenz am Ende des Hauptastes oder an Seitenästen, kurz darunter 1 bis 2 Äste, die meistens Andrözien tragen. Perianth nur mit schwachen Falten; hier oder auf der ganzen Außenseite grob papillös. Kapselklappen mit netzförmig verdickter Innenschicht. Elateren meist ohne Spiralfaser, nur mit schwachen Wandverdickungen. Brutkörper scheibenförmig, mehrzellig, auf der Unterseite des Oberlappens (Fig. 187 b bei Bk). Sie entstehen folgendermaßen: Eine Blattzelle wölbt sich vor und wird durch eine Horizontalwand abgegliedert. Durch Vertikalwände teilt sich diese Zelle in eine einzelschichtige, flache Scheibe, die in der Mitte der Unterseite an der Ursprungzelle des Blattes festsitzt. Aus einer der Randzellen wächst dann nach dem Abfallen des Brutkörpers ein Sproß hervor. (Vergleiche Figur 187 f bei Sp.)

Die Gattung wurde von Spruce in zwei Gruppen gespalten, je nachdem, ob das Perianth groß und aufgeblasen (Physocolea), oder ob es klein und nicht länger als die Blätter ist (Leptocolea).

Unsere Arten gehören alle der ersten Gruppe an, während die zweite nur aus tropischen Arten gebildet wird.

## Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

A. Blattoberlappen eiförmig, in lange, zurückgebogene Spitze auslaufend, auf der Fläche grob papillös. Unterlappen nur $^1/_2$ so groß. An Kalkfelsen.

1. Unterlappen gehöhlt, Außenseite ohne Papillen, Rand ungezähnt, von schlauchförmigen Zellen begrenzt (Fig. 187 e), Stylus stabförmig. **C. calcarea** (S. 667)
2. Unterlappen flach, Außenseite grob papillös, Rand unregelmäßig gezähnt. Stylus fehlt (Fig. 187 d). **C. Rossettiana** (S. 670)

B. Blattoberlappen oval, abgerundet, nicht zurückgebogen, nicht papillös. Unterlappen fast so groß wie die Oberlappen. An Urgesteinfelsen oder auf Rinde.

1. Oberlappen breit-oval, kaum länger als breit, Unterlappen mit zweizelliger Spitze. Perianthien geflügelt. Auf Rinden. Atlantisch-mediterrane Art. **C. minutissima** (S. 673)

2. Oberlappen elliptisch, doppelt so lang wie breit. Unterlappen mit einzelliger Spitze. Perianth ohne Flügelfalten Auf Felsen. Atlantische Art. **C. microscopica** (S. 676)

**282. Cololejeunea calcarea**[1] (Lib.) Spruce, Hep. Amaz. et And. S. 292 (1884).

Synonyme: Lejeunea calcarea Libert in Ann. gén. sc. phys. Bd. VI, S. 373 (1820).
Jungermannia hamatifolia β echinata Hooker, Brit. Jungerm. Nr. 51 (1813) und Suppl. Taf. 3 (1816).
Lejeunea echinata Taylor, in Gottsche, Lindenberg u. Nees, Syn. Hep, S. 345 (1884).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 46, 283, 323! 365.
Mougeot, Nestler u. Schimper, Stirp. Krypt. Voges.-Rhen. exs. Nr. 1421!
Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 474!
Breutel, Hep. exs. Nr. 438!
Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 278.
Massalongo, Hep. Ital. Venet. exs. Nr. 15.
Erb. Crittog. Ital. exs. Nr. 711.
Lilienfeld, Hep. Poloniae exs. Nr. 50!

Einhäusig (autözisch). In kleinen, gelbgrünen Räschen an Kalkfelsen oder zwischen anderen Moosen, sehr zierlich. Stengel dünn, 4 Zellen breit, am Rande durchscheinend, unregelmäßig verästelt, 3 bis 5 mm lang, ziemlich locker, mitunter auch dichter beblättert. Rhizoiden spärlich, nur am Hauptast. Blätter gestreckt-eiförmig, in eine lange, zurückgekrümmte Spitze auslaufend, schwach konvex, Rand und die ganze Blattfläche durch kegelförmig vorspringende Zellen grob papillös. Unterlappen halb so groß, eiförmig, am Ende quer abgestutzt, mit einem kurzen Zahn, oberer Rand einwärts gebogen, völlig ungezähnt, durch langgestreckte, schlauchförmige Zellen gesäumt. Die Fläche des Unterlappens ist nicht papillös. An der Verwachsungsstelle des Unterlappens mit dem Stengel befindet sich noch ein aus 3—4 übereinanderstehenden, wasserhellen Zellen gebildeter Stylus. Unterblätter fehlen. Zellen wasser-

[1]) calcareus, weil fast stets auf Kalkfelsen wachsend.

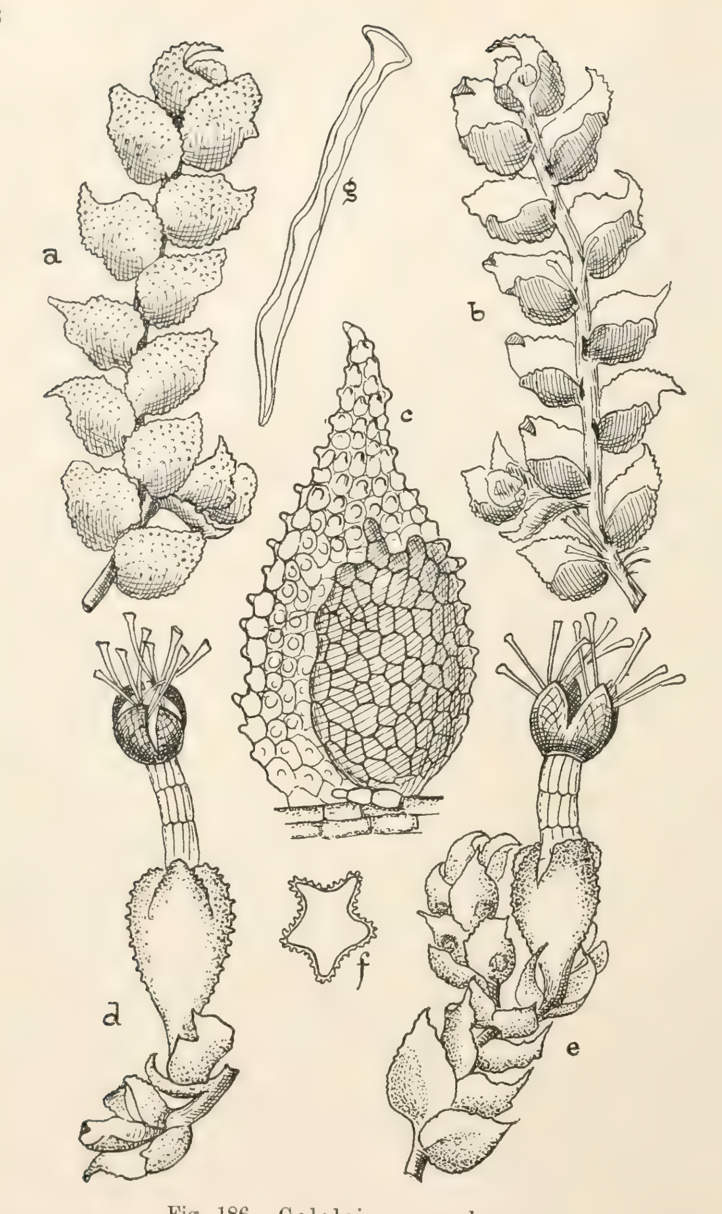



Fig. 186. Cololejeunea calcarea.

a Pflanze von der Oberseite, b von der Unterseite, Verg. $^{40}/_{1}$; c einzelnes Blatt von der Unterseite mit Stylus, Verg. $^{190}/_{1}$; d und e Sporogone tragende Aststücke, bei e auch ♂ Ast, Verg. $^{40}/_{1}$; f Perianthquerschnitt im oberen Drittel, Verg. $^{40}/_{1}$; g Elatere (ohne Spire), Verg. $^{240}/_{1}$. (Original von P. Janzen.)

Vergl. auch Fig. 187e auf S. 671.

hell, 12—15 μ, mit schwachen Eckenverdickungen. Die Zellen des Oberlappens sind kegelförmig vorgewölbt und am Scheitel stark verdickt. Perianth an kurzem Aste, darunter Seitenäste, die oft in ♂ Ähren endigen. ♀ Hüllblätter (Oberlappen und Unterlappen) am Rande und auf der Fläche igelstachelig. Perianth birnförmig, oben stumpf fünfkantig, später in 5 Lappen aufreißend. Außenseite in der oberen Hälfte durch vorspringende Zellen igelstachelig. Kapselwand wasserhell, beide Schichten mit starken, unregelmäßigen Verdickungen längs der Wände. Sporen länglich, papillös, vielzellig, 30—40 μ lang. Elateren wasserhell, Wandung oft buckelig, im Innern ohne Spiralband. Andrözien am Ende ziemlich langer Äste in nächster Nähe der Perianthien. ♂ Hüllblätter den Blättern ähnlich, meist mit längerer Spitze und stärker igelstachelig. Antheridien einzeln, seltener paarweise. Paraphysen selten, kurz fadenförmig. Brutkörper scheibenförmig, mehrzellig, auf der Unterseite der Blätter.

**fo. sublevis** Meylan, Bull. Herb. Boissier Ser. II. Bd. VI S. 502 (1906).

Blätter nur schwach papillös, teilweise sogar vollkommen glatt. Form der alpinen Region von 1500—1700 m. Lebt auf Humus und an Felsen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von den europäischen Lejeuneen unterscheidet sich diese zierliche Art durch das Vorkommen an Kalkfelsen (die übrigen leben fast immer auf Urgestein), durch die lang zugespitzten Blätter, das Fehlen von Unterblättern, das Vorhandensein eines Stylus an der Anwachsstelle des Unterlappens und durch die dicht mit kegelförmigen Papillen besetzten Oberlappen. Nur *C. Rossettiana* steht ihr sehr nahe. Über die Unterschiede vergl. S. 672.

**Vorkommen und Verbreitung:** Bildet kleine, gelbgrüne Räschen oder lockere Überzüge oder wächst zwischen anderen Moosen fast stets an Kalkfelsen oder doch an kalkhaltigem Gestein, nur äußerst selten auf Urgestein. Perianthien findet man fast regelmäßig.

Sie kommt nur in Europa vor, hier aber sehr verbreitet von den Kanarischen Inseln über Portugal, Großbritannien bis nach Norwegen und von Westeuropa bis Dalmatien, Montenegro, den bukowinischen Karpathen und der Krim im Osten.

Am häufigsten findet man sie in reinen Kalkgebirgen, wo sie z. B. im Schweizer Jura bis 1700 m, in Steiermark bis 1750 m emporsteigt.

Viel seltener wird sie in Gebieten, in welchen Kalkfelsen nur vereinzelt vorkommen oder ganz fehlen. Hier gehört sie dann zu den größten Seltenheiten, wie

z. B. im Schwarzwald, wo sie auf Gneis am Hirschsprung und am Feldsee auftritt an Stellen, die durch das Vorkommen auch anderer Kalkmoose und Kalkpflanzen ausgezeichnet sind. Die Ursache dieses plötzlichen Auftretens ist mir bisher nicht klar geworden.

Im folgenden führe ich nur Standorte aus Deutschland an.

**Standorte**: Baden, verbreitet im Wutachtal bei Stühlingen (1859 Jack)! Krypt. Bad. exs. Nr. 474! und Gottsche und Rabhst. Nr. 323! Im Schwarzwald an verschiedenen Gneisfelsen am Hirschsprung im Höllental (1898 K. M.)! und an Gneisfelsen am Seebuck am Feldsee bei 1250 m (1898 K. M.)! Württemberg bei Eglofs an der bayr. Grenze auf Nagelfluhfelsen (1885 Herter). Bayern, im Allgäu bei Oberstdorf, Steig zur unteren Seealp 1150 m (Holler); bei Bruck vor Hinterstein; am rechten Eckbachufer; Sturzlachufer vor Rohrmoos; Lochbach bei Tiefenbach (Familler); bei Hohenschwangau (Zick). Oberbayern, an der Zugspitze, im Höllental (K. M.)! Partenkirchen (Goebel); bei Mittenwald auf der Kälberalpe (Schinnerl). Am Chiemsee von der Kampenwand bis Hohenaschau; Weißachtal unter dem Hochgern (Progel). Kofelsteig Oberammergau (Schinnerl). Auch sonst in den Kalkalpen bis an den Rand der oberbayrischen Hochebene verbreitet. Hier noch an Felsen der vorderen Burg (Familler). Fränkische Schweiz: an Felsen bei Pottenstein (Familler). Thüringen, Landgrafenschlucht bei Eisenach (1908 Janzen)! Harz, Elend (Wallroth); Bodetal unterhalb Heuscheune; bei Rübeland (Hampe); Iberg (Quelle und Loeske). Hannover, Süntel; Kahnstein (1846 Schlotheuber); rev. Quelle. Ardennen, bei Malmedy an Kalkfelsen (Libert). Original.

**fo. sublevis** Meylan.

Schweiz, im Jura in der alpinen Region verbreitet (Meylan).

## 283. Cololejeunea Rossettiana[1]) (C. Massalongo) Schiffner, bei Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. I, 3. S. 122 (1893).

Synonym: Lejeunea Rossettiana, C. Massalongo, Nuov. Giorn. Bot. Ital. Bd. 21 S. 487 (1889).

Exsikkaten: Carrington und Pearson, Hep. Brit. exs. Nr. 276, 277. Husnot, Musci Galliae exs. Nr. 952.

Einhäusig (autözisch).[2]) Der *C. calcarea* ganz ähnlich und

[1]) Benannt nach dem Entdecker, einem italien. Botaniker.

[2]) In Revue bryologique Bd. 31 (1904) S. 108 vertritt Douin die Auffassung, *C. Rossettiana* sei nicht einhäusig, weil das, was er für Antheridien gehalten habe, Infusorien seien. Nach meinen Untersuchungen ist die Pflanze aber doch autözisch. Antheridien trifft man in den ♂ Hüllblättern zwar meistens nicht mehr an, aber die Gestalt der Hüllblätter läßt auch in diesem Falle keinen Zweifel, daß die Andrözien in der Nähe der Perianthien stehen.

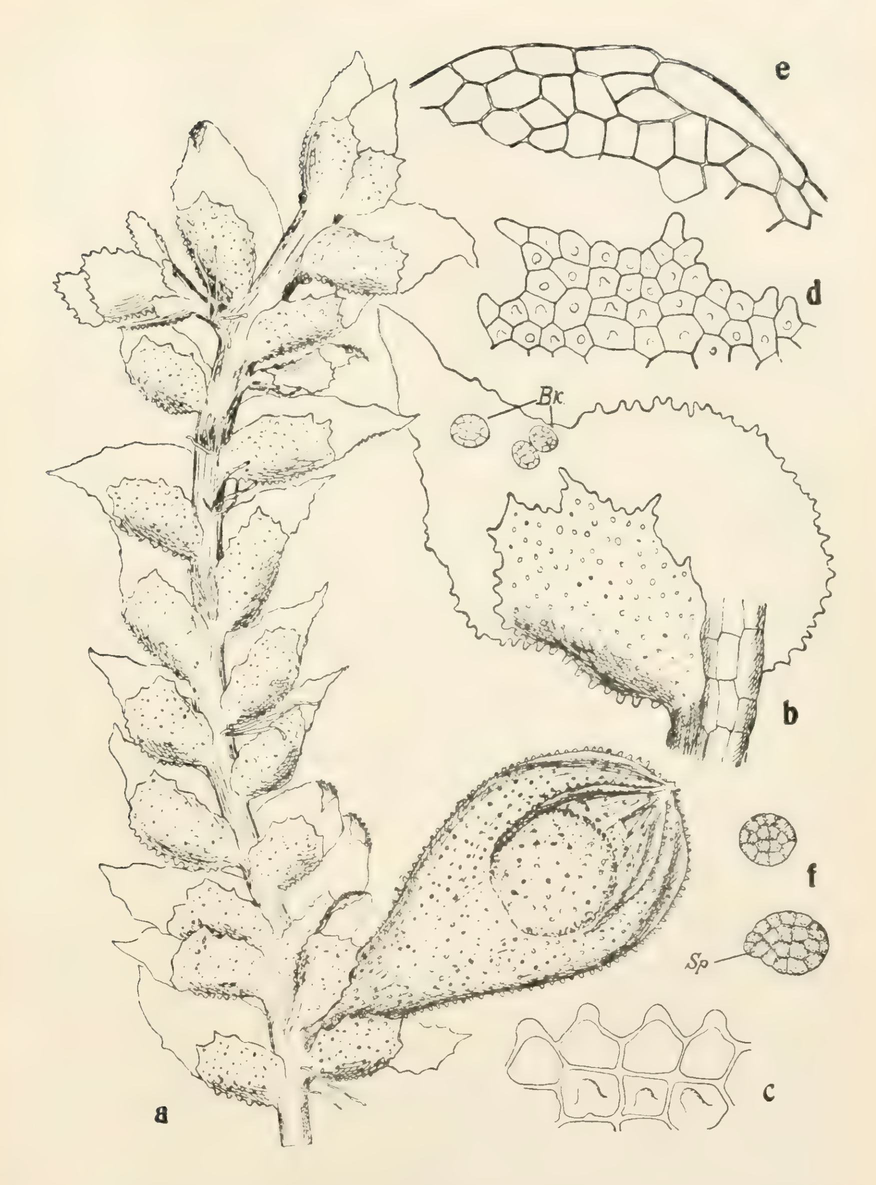



Fig. 187. Cololejeunea Rossettiana. (Fig. e Col. calcarea.)
a Stengelstück mit Perianth von der Unterseite gesehen, Verg. $^{70}/_1$; b Blatt, von der Unterseite, bei Bk. 3 Brutkörper, Verg. $^{210}/_1$, c Papillen der Blattzellen, Verg. $^{700}/_1$; d und e oberer Rand des Unterlappens, d bei C. Rossettiana, e bei C calcarea, Verg. $^{350}/_1$; f Brutkörper, bei Sp beginnt sich ein Sproß zu entwickeln, Verg. $^{210}/_1$.

wie diese in gelbgrünen Räschen oder vereinzelt zwischen anderen Moosen an Kalkfelsen, jedoch weit seltener. Stengel 3—5 mm lang, reich verästelt mit spärlichen Rhizoiden aus der Unterseite. Blätter gewöhnlich locker gestellt, breit-eiförmig, lang zugespitzt, Spitze zurückgebogen, oft fein gezähnt, durch vorspringende Zellen, die besonders an der Verwachsungsstelle von Ober- und Unterlappen sehr deutlich sind. Unterlappen $^1/_2$ so groß, flach, rechteckig, der freie Rand nicht einwärts gebogen, grob und unregelmäßig gezähnt. Randzellen isodiametrisch, vorgewölbt. Die ganze Fläche des Unterlappens ist wie die des Oberlappens mit kegelförmigen, am Scheitel stark verdickten Papillen besetzt, von denen je eine auf einer Zelle steht. Stylus aus nur einer Zelle gebildet oder fehlt ganz. Unterblätter fehlen. Zellen wasserhell, dünnwandig, 15—20 $\mu$, Eckenverdickungen fehlen nahezu ganz. Perianth birnförmig, die Außenseite bis weit herab papillös, oben mit 5 schmalen Falten. ♀ Hüllblätter fast wie die Stengelblätter. Außenschicht der Kapselwand großzellig, mit schwachen Verdickungen längs der Wände, Innenschicht mit netzförmigen oder knotigen Verdickungen. Sporen und Elateren wie bei *C. calcarea.* Andrözien bis 5 Blattpaare lang, interkalar an Ästen, die unterhalb der Perianthien entspringen und von sterilen Ästen durch dichtere Beblätterung und sackig-gehöhlte ♂ Hüllblätter abweichen. Brutkörper wie bei *C. calcarea.*

**Unterscheidungsmerkmale:** Verschiedene Autoren sind der Anschauung, *C. Rossettiana* sei vielleicht in den Formenkreis der *C. calcarea* zu stellen, da Übergänge zwischen beiden vorkämen. Das dürfte aber wohl stets auf Verwechslungen mit der *C. calcarea* zurückzuführen sein, die häufig mit *C. Rossettiana* zusammen wächst und dann natürlich bei der Ähnlichkeit beider Pflanzen Verwechslungen leicht aufkommen läßt.

Von *C. calcarea* unterscheidet sich aber *C. Rossettiana* durch die flachen Unterlappen, deren freier Rand unregelmäßig gezähnt und durch isodiametrische Zellen gesäumt ist, während bei *C. calcarea* der ungezähnte Rand längsgestreckte Zellen aufweist. (Vergl. Fig. 187 d und e.) Ferner ist bei *C. Rossettiana* die Außenfläche des Unterlappens grob papillös, bei *C. calcarea* dagegen nicht. Diese besitzt einen, allerdings nur bei starker Vergrößerung deutlich sichtbaren Stylus am Unterlappen, der bei *C. Rossettiana* auf eine Zelle reduziert ist oder ganz fehlt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an gleichen Stellen wie *C. calcarea,* also vor allem an Kalkfelsen in der Bergregion, und nicht selten mit dieser vermischt.

Die Verbreitungsgebiete beider Arten decken sich nur teilweise, weil *C. Rossettiana* nicht so weit ins Binnenland geht, wie *C. calcarea*. Es wäre aber auch möglich, daß beide Arten bisher zu wenig auseinandergehalten wurden und daß, wenn das geschieht, *Col. Rossettiana* noch von einigen Stellen, auch in Mitteleuropa, bekannt würde. Dafür spricht auch ihr Vorkommen in Steiermark und im Jura. Nach ihrer bis jetzt bekannten Verbreitung muß sie als mediterrane Art angesprochen werden.

**Standorte:** Steiermark, in Rasen von Pedinophyllum interruptum an beschatteten Kalkfelsen am Nordabhang der Teufelskirche bei St. Gallen. 800 m. (Breidler). Dalmatien, Insel Meleda, 465 m (Latzel) det. Schiffn. Italien, Apuaner Alpen bei Retignano, Bozzano, monte Cerchia, Varsilia (Rossetti) Original. An Eichenstumpfen bei S. Michele in der Provinz Livorno (Barsali) det. Massalongo. Frankreich, Dép. Corrèze, Umgebung von Bellet und Dép. Vienne bei Montmorillon (nach Camus); Dép. Seine-et-Oise, Port-Villez (Toussaint und Hoschedé) det. Camus. Dauphiné bei Grand Chartreuse 1100 m (Dismier). Jura, bei Saône, „Fosses de Saône" (Hillier) det. Meylan. Portugal, bei Bussaco (zweihäusige Pflanzen) (Nicholson); Extremadura in der Serra da Arrabida (Luisier) nach Casares Gil. Kanarische Inseln, Insel Palma, bei Los Tiles, 400 m (Pitard) det. Corbière. Großbritannien ganz vereinzelt und selten, in Irland in den Provinzen North Kerry und Dublin; in England in Derby, West-Lancashire, Mid-west- und Northwest York sowie Durham; in Schottland nur von einer Stelle bekannt: E. Lowlands, Berwick, Pease Dean (1901 Macvicar).

## 284. Cololejeunea minutissima[1] (Smith) Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 293 (1884); Schiffner, in Engler und Prantl I. 3. S. 122 (1895).

Synonyme: Jungermannia minutissima Smith, Eng. Bot. Taf. 1633 (1806).

Lejeunea minutissima Dumortier, Comm. bot. S. 111 (1822).

Jungermannia inconspicua Raddi, Mem. Mat. e Fis. Soc. Ital. Sci. Modena Bd. 18 S. 34 (1820).

Lejeunea minutissima β inconspicua Nees, Naturg. III. S. 279 (1838).

Lejeunea inconspicua De Notaris, Mem. Acc. Torino Ser. II. Bd. 22, S. 386 (1865).

Cololejeunea inconspicua Massalongo, Atti del Real. Ist. Veneto sc. etc. Bd. 71, S. 1275 (1912).

Lejeunea Taylori Spruce, Ann. Mag. Nat. Hist. II. Bd. 4 S. 116 (1849).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 45, 284.

Einhäusig (autözisch). Äußerst kleine, gelbgrüne Pflänzchen, die in kleinen bleichgrünen, leicht zu über-

[1]) minutissima, weil eines der kleinsten Lebermoose.

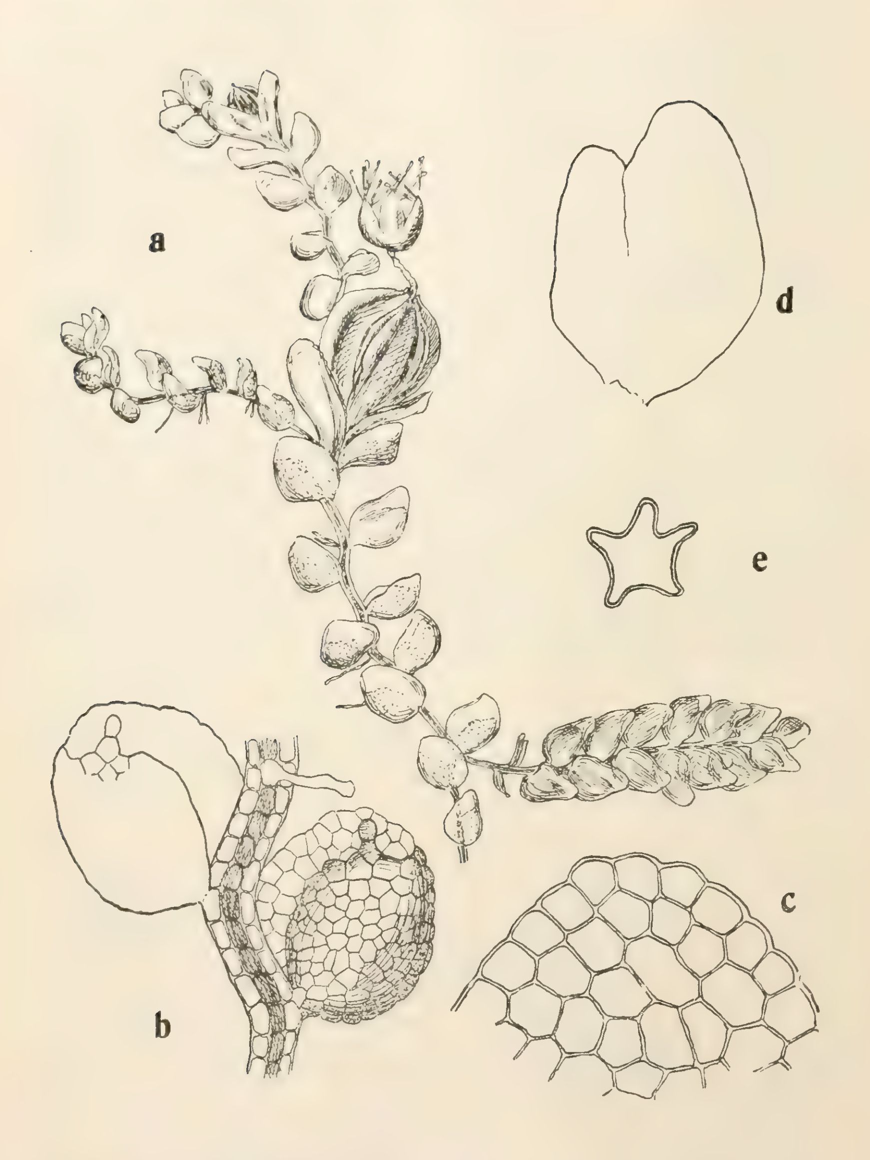



Fig. 188. Cololejeunea minutissima.

a Pflanze mit Perianthien, Sporogon und ♂ Aste (unten rechts) Verg. $^{40}/_{1}$; b 2 Blätter von der Unterseite, Verg. $^{170}/_{1}$; c Zellnetz an der Blattspitze, Verg. $^{500}/_{1}$; d ♀ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{80}/_{1}$; e Querschnitt durch das obere Drittel des Perianths, Verg. $^{40}/_{1}$.

sehenden Überzügen an Rinden etc. wachsen und mit den Blättern nur etwa $^1/_3$ mm breit sind. Stengel 40 $\mu$ dick und wenige mm lang, reichlich sparrig verästelt, mit wenigen, kurzen Rhizoiden, in der Aufsicht 3 Zellen breit, Rand durchscheinend. Blätter entfernt gestellt. Oberlappen den Stengel $^1/_2$ umfassend, rundlich bis breit-eiförmig, konvex, mit abgerundeter, durch vorspringende Zellen schwach gekerbter Spitze. Unterlappen aufgeblasen, $^3/_4$ so groß wie der Oberlappen, mit einwärts gebogenem, freiem Rande, breit-oval, mit zweizelliger Spitze und daneben stumpfem Höcker. Stylus und Unterblätter fehlen. Zellen dünnwandig mit vorgewölbten Außenwänden, in den Ecken nicht verdickt, am Blattrande 12—15 $\mu$, in der Blattmitte 18—20 $\mu$ diam. Kutikula glatt. ♀ Infloreszenz am Ende $\pm$ langer Äste, mit 1—2 Sprossungen unterhalb des Perianths, das dann oft gabelständig ist. ♀ Hüllblätter größer als die Blätter, kielig gefaltet, bis $^1/_3$ in zwei ungleichgroße, sonst gleichgeformte, zungenförmige Lappen geteilt, mit abgerundeter, schwachgekerbter Spitze. Perianth birnförmig, am Grunde gestielt, bis weit herab mit 5 breiten Falten, deren Rand durch die vorspringenden Zellen gekerbt erscheint, sonst glatt. Kapsel kugelig. Kapselstiel 70—100 $\mu$ dick, wie bei den übrigen Lejeuneen aufgebaut (Vergl. Fig. 230 III auf S. 408 des I. Bandes). Sporen länglichrund, 35—50 $\mu$ lang, grünlich, mehrzellig, warzig rauh. Elateren ohne deutliche Spiralfaser, nur mit wasserhellen Wandverdickungen. ♂ Äste ziemlich lang, mit 5—7 Hüllblattpaaren, die dicht stehen und dadurch von sterilen Ästen leicht zu unterscheiden sind. ♂ Hüllblätter gehöhlt, fast gleichlappig, mit einem Antheridium in der Höhlung. Brutkörper auf der Fläche der Blattlappen vor allem an ♂ Ästen, scheibenförmig, mehrzellig, wie bei den übrigen Arten.

Die Synonymik dieser Art ist recht verwickelt, weil eine Anzahl Autoren unter *Lejeunea minutissima* unsere *Microlejeunea ulicina* aufgefaßt hat, während neuerdings die einhäusige, mit *Lej. inconspicua* identische Pflanze, als *Lej. minutissima* bezeichnet wird. Diese Unsicherheit rührt davon her, daß nach Evans das Originalmaterial der *Jungermannia minutissima* offenbar beide Arten enthält. Es wäre deshalb im Interesse der Klarheit besser, der Pflanze, wie es Massalongo getan hat, den unzweideutigen Namen *Cololej. inconspicua* zu geben, der auf eine Beschreibung Michelis (1729) zurückzuführen ist, wo es heißt „Jungermannia omnium minima, seu vix conspicua . . .“ De Notaris formte dann 1820 daraus die Bezeichnung *Jg. inconspicua.*

**Unterscheidungsmerkmale:** Von der auch in Mitteleuropa vorkommenden und gleich kleinen *Microlej. ulicina* zu unterscheiden durch reichliche, sparrig abstehende Äste und fast stets vorhandene Perianthien (bei *M. ulicina* äußerst selten) durch autözische Stellung der Geschlechtsäste, vor allem aber durch das Fehlen von Unterblättern und durch zweizellige Spitze der Unterlappen.

Die ähnliche, ebenfalls autözische *Col. microscopica* hat andere Blattform (eiförmig, nicht rundlich), einzellige Spitze am Unterlappen, faltenlose Perianthien und lebt fast stets an Felsen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Bildet winzig kleine, blaßgrüne Überzüge an der Rinde lebender Bäume und trägt immer Perianthien. Ihre Verbreitung beschränkt sich in Europa auf das Mediterrangebiet und auf die Länder an der atlantischen Küste nördlich bis Schottland. Alle Angaben aus Mitteleuropa beziehen sich auf *M. ulicina.*

Sie tritt dann wieder in den Südstaaten Nordamerikas auf, in South-Carolina, Florida (!) Alabama; Mississippi, Louisiana (!) und Texas.

**Standorte:** Dalmatien, Begovinagraben [bei Castelnuovo in der Bocche di Cattaro; beim Kloster Sabina nächst Castelnuovo; Insel Lacroma bei Ragusa (Loitlesberger 1902—1904) det. Schiffn. Herzegowina, bei Metkovic (Latzel) det. Schiffn. Italien, in Ligurien (De Notaris); Prov. Bergamo, selve di Piazzatorre (Rota); bei Florenz (Micheli, Raddi, Levier); bei Pisa, im Walde [Tombolo (1888 Arcangeli)! S. [Romano und Selva Pisano (Rossetti), nach Massalongo. Spanien, Provinz La Coruña bei Santa Cruz und Provinz Pontevedra bei Castroloureiro (Casares Gil). Portugal, bei Porto (Newton); bei Coimbra (Henriques)! Aveiro (Henriques)! Tunis (Pitard). Nordwestfrankreich, [im Dép. Manche in der Umgebung von Cherbourg an zahlreichen Stellen (Corbière) (Pelvet)! Dép. Finistère, an mehreren Stellen (Camus)! Dep. Côtes-du-Nord, auf der Insel Bréhat (Camus)! Großbritannien nur an der Westküste in Irland und von Sussex und Cornwall bis Mull und West-Inverneß. Überall selten.

**Cololejeunea microscopica**[1] (Taylor) Schiffner in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. I. 3, S. 122 (1895).

Synonyme: Jungermannia microscopica Taylor in Mackay, Fl. Hibern. II, S. 59 (1836).

Lejeunea microscopica Taylor in Gottsche, Lindenberg und Nees, Syn. hep. S. 345 (1847).

Aphanolejeunea microscopica Evans, Bull. Torrey Bot. Club Bd. 38, S. 273 (1911).

Exsikkaten: Carrington und Pearson. Hep. Brit. exs. Nr. 280.

Einhäusig. Äußerst zartes, zwischen den Blättern von Moosstengeln sich hinschlängelndes, gelbgrünes Pflänzchen. Gehört zu den kleinsten europäischen Arten, mit den Blättern nur $^1/_8$ mm breit.

---

[1]) microscopica, weil mit bloßem Auge kaum zu sehen.

Stengel 3—6 mm lang, sehr dünn, nur 25 μ dick, im Querschnitt aus 6 Zellen gebildet, und zwar 2 Reihen auf der Vorder-, 3 Reihen auf der Unterseite und einer Zelle in der Mitte, Rand des Stengels durchscheinend. Rhizoiden spärlich an dem Stengel entspringend, ziemlich lang, Verzweigung unregelmäßig, spärlich. Blätter sehr entfernt und spitzwinkelig gestellt, eiförmig aufgeblasen, ganzrandig. Oberlappen elliptisch. stumpf zugespitzt oder abgerundet, nicht zurückgebogen, mit ganz schmalem Grunde am Stengel angewachsen. Unterlappen nur wenig kleiner als der Oberlappen und mit diesem bis $^{4}/_{5}$ verwachsen, aufgeblasen eiförmig, mit kurzem, einzelligem Zahn an der Spitze. Stylus nur aus einer Zelle gebildet, die leicht zerstört wird. Unterblätter fehlen. Kommissur schwach gewölbt, Zellen schwach vorgewölbt, sonst glatt. Zellen mit dünnen Wänden und unverdickten Ecken, gegen die Blattspitzen 18—20 μ, in der Blattmitte ± längsgestreckt. Kutikula glatt. Perianth an kurzem Aste mit Innovationen, kurz-keulenförmig, im oberen Drittel ohne Falten, aber mit großen Papillen besetzt. ♀ Hüllblätter länger als die Blätter, Oberlappen ± zupespitzt und durch vorspringende Zellen gekerbt, Unterlappen schmäler, ebenfalls zugespitzt. Sporen 20—30 μ, länglich, fein papillös. Antheridien (nach Lindberg) in parözischer Stellung unterhalb der ♀ Hüllblätter auf einzellreihigem Stiel. Brutkörper als vielzellige, runde Scheiben, die mit kurzem, zentralem Stiel aus den Blattflächen entspringen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Art charakterisiert sich durch äußerst zarte Gestalt, eiförmige Blätter mit fast gleichgroßen Blattlappen, durch das Fehlen der Unterblätter und durch die faltenlosen, grob papillösen Perianthien.

**Vorkommen und Verbreitung:** *C. microscopica* kommt nur an der atlantischen Küste vor, zeigt sonst aber die nächste Verwandtschaft mit südamerikanischen Arten. Sie ist darum ein weiterer Vertreter des neotropischen Elementes in der europäischen Lebermoosflora.

Sie lebt als zarte Räschen direkt an Felsen (meist Urgestein) oder zwischen anderen meist atlantischen Moosen, seltener auf morschem Holz oder an Baumrinden. Perianthien sind selten. Ich sah nur steriles Material, darum konnte ich auch nicht nachprüfen, ob die von Lindberg angegebene parözische Stellung der Antheridien zutrifft, die von den übrigen Lejeuneen abweichen würde.

In Großbritannien, besonders an der Westküste Irlands und vom schottischen Hochland ist diese Pflanze teilweise häufig. Sie fehlt bisherigen Feststellungen zufolge auf den Orkney- und Shetland-Inseln, tritt aber wieder, allerdings selten, auf den Fär Öers auf.

Der Originalstandort liegt im Walde bei Gortagarree unweit Killarney in Irland (Mackay).

Neuerdings wird sie auch von Delogne (Compt. rend. Soc. Roy. Bot. de Belge 1893 II. S. 86) vom europäischen Festland aus Belgien angegeben; ich habe von hier jedoch kein Material gesehen.

# Gattung **Colura.**

Dumortier, Receuil d'observ. S. 12. 1835.

(Name von *Κολεός* (Koleos) = Scheide, hier Perianth und *οὐρά* = Schweif, Schwanz wegen der fünf zapfenförmigen Auswüchse am Perianth.)

Synonyme: Lejeunea subg. Coluro-Lejeunea Spruce, Hep. Amaz. et Andinae S. 303 (1884).

Colurolejeunea Schiffner in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenf. I., 3, S. 121 (1895).

Wächst in winzig kleinen, nur einige mm großen, gelblichgrünen Räschen an Ästen von Sträuchern. Stengel unregelmäßig verzweigt, niederliegend. Blätter aufgerichtet, daher einseitswendig, von denen der übrigen Lejeuneen abweichend, zu schlauchförmigen, in ein langes Horn auslaufenden Gebilden umgewandelt, am Stengel mit

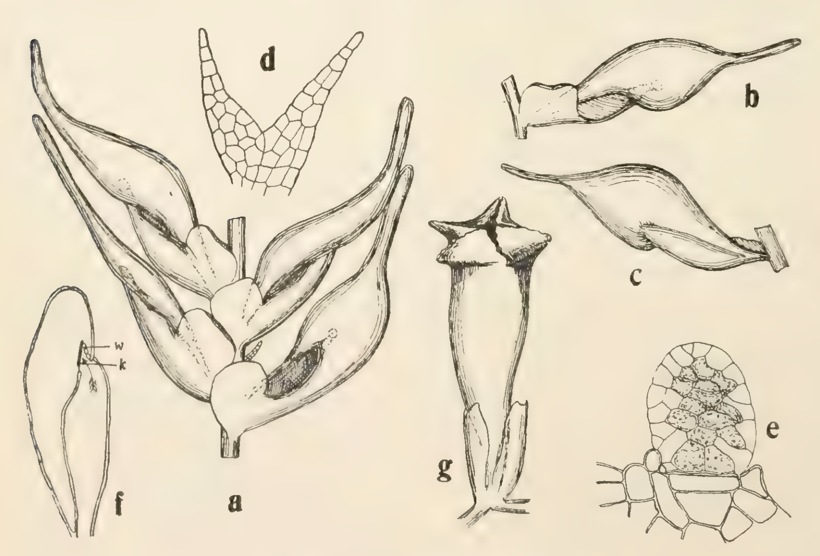



Fig. 189. Colura calyptrifolia.

a Stengelstück von der Vorderseite, b einzelnes Blatt von der Vorderseite, c von der Rückseite, bei b ist der durch eine Klappe verschlossene Eingang in den Blattschlauch punktiert, a—c Verg. $^{17}/_{1}$; d Unterblatt, Verg. $^{70}/_{1}$; e Klappverschluß im Blattschlauch, Verg. $^{210}/_{1}$; f schematischer Längschnitt durch ein Colurablatt mit dem Klappverschluß (nach Goebel), k ist die Klappe, w das Widerlager. Die Klappe kann sich, wie der Pfeil andeutet, nur nach innen öffnen; g Perianth, Verg. $^{17}/_{1}$.

sehr schmalem Grunde angewachsen. Der Eingang in den Schlauch ist durch eine bewegliche Klappe verschlossen. Unterblätter tief geteilt mit gespreizten Lappen. Es gehört nicht wie bei den übrigen Jungermannien zu jedem Blattpaar, sondern zu jedem Seitenblatt auch ein Unterblatt, es sind also doppelt so viel vorhanden als gewöhnlich. ♀ Infloreszenz endständig am Hauptast, mit einer Innovation am Grunde, daher scheinbar seitenständig. ♀ Hüllblätter nicht zusammengerollt, kurz zweiteilig. Hüllunterblätter fehlen gewöhnlich. Perianth keulen- oder birnförmig, oben plötzlich zusammengezogen mit fünf hornartigen, durch vorspringende Zellen papillösen Zapfen, ohne Mündungsröhrchen. Andrözien kurz, an seitlichem Aste, Hüllblätter in zwei fast gleiche Lappen geteilt.

Die Gattung ist biologisch interessant, weil bei ihr, ähnlich wie bei der verwandtschaftlich mit ihr gar keine Berührungspunkte aufweisenden Gattung *Pleurozia*, komplizierte Klappenverschlüsse an den zu Wassersäcken umgewandelten Blättern vorkommen, nur in viel geringerer Größe. Goebel hat diese Einrichtung zuerst erkannt an Material einer javanischen *Colura*-Art. Aber auch die einzige europäische *Colura* zeigt eine deutliche Verschlußklappe am Ende des Einganges in den Blattschlauch, worauf bisher anscheinend nicht geachtet wurde. Die Klappe kann sich durch ein Gelenk nach dem Schlauchinnern öffnen, nach außen aber nicht, weil sie mit dem hyalinen Rand einem hufeisenförmigen Zellwulst aufliegt. Der Eingang durch diese Öffnung in das Innere des Schlauches ist nur 50—60 $\mu$ weit.

Was man an dem Blatt als Ober- und was man als Unterlappen ansehen soll, ist bei deren merkwürdigen Faltung nicht ohne weiteres klar. Goebel hält den Wassersack für ein Gebilde des Oberlappens und betrachtet als Unterlappen nur den röhrigen Teil vom Stengel bis zur Verschlußklappe.

Eigentümlich für diese Gattung und ebenso, wie Evans zuerst zeigte, für die tropischen Diplasiolejeuneen ist die doppelt so große Zahl von Unterblättern wie bei den übrigen Jungermannien, die offenbar dadurch zustande kommt, daß die Scheitelzelle jedesmal nach der Abgliederung eines Seitensegmentes stets auch ein Ventralsegment bildet.

Schließlich ist die Gestalt des Perianths mit 5 eingebogenen Lappen an der Mündung und hornförmigen Vorstülpungen an der Berührungsstelle der Lappen, sowie das Fehlen eines röhrigen Tubulus an der Perianthmündung besonders auffallend.

**Colura calyptrifolia** [1] (Hooker) Dumortier, Rec. d'observ. S. 12 (1835).

Synonyme: Jungermannia calyptrifolia Hooker, Brit. Jungerm. Taf. 43 (1814).

Lejeunea calyptrifolia Dumortier, Comm. bot. S. 111 (1822).

[1]) calyptrifolius = einer Laubmooskalyptra ähnliche Blätter.

Colurolejeunea calyptrifolia Spruce, Hep. Amaz. etc. S. 304 (1884), Schiffner in Engler und Prantl Nat. Pflanzenf. I, 3. S. 121 (1895).

Exsikkat: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 162!

Einhäusig. Pflanzen wachsen gesellig in kleinen, schwammig-weichen Räschen von blaßgrüner Farbe. Stengel nur einige mm lang, niederliegend. Blätter aufgerichtet, einseitswendig, der Oberlappen überdeckt mit abgerundet-quadratischen Lappen den Stengel und läuft in einen schlauchförmigen, lang gehörnten Sack aus. Unterlappen kanalförmig, nicht scharf vom Oberlappen zu unterscheiden. Der Eingang in den Schlauch wird durch eine breit-elliptische, am Rand hyaline, 60 $\mu$ breite Klappe verschlossen, die auf einem hufeisenförmigen, großzelligen Zellwulst aufliegt und sich nach Innen öffnen kann. Zellen verschieden groß, 20—30 $\mu$ weit, mit dünnen, in den Ecken kaum verdickten Wänden. Kutikula glatt. Unterblätter bis $^3/_4$ in zwei gespreizte, am Grunde 4 Zellen breite Lappen geteilt. Sporen (nach Macvicar) 40–65 $\mu$ lang und 21–30 $\mu$ breit, länglich-eckig, fein papillös. Elateren spärlich, ohne eine Spiralfaser (nach Nees). Brutkörper scheibenartig, auf der Oberfläche der Lappen.

Durch die schlauchförmigen, im Innern mit Klappverschluß versehenen Blätter weicht diese Art von allen übrigen europäischen Lejeuneen so sehr ab, daß sie leicht erkannt werden kann.

**Vorkommen und Verbreitung:** Diese einzige Art einer durchaus tropischen Gattung wächst bei uns, ebenso wie ihre tropischen Verwandten, auf Ästen an Sträuchern, besonders von *Ulex* und *Calluna* oder auf Moosen, die an Felsen wachsen, wie auf *Frullania*- und *Radula*-Arten, dann an verschiedenen Farnwedeln, mitunter auch direkt an Felsen (Sandstein und Urgestein). Perianthien findet man nicht zu selten, ausgebildete Sporogone aber nur sehr selten.

Das Moos ist aber nur von Großbritannien und der Nordwestküste Frankreichs bekannt und ist nur in nächster Nähe des Meeres gefunden worden.

Zuerst wurde es in Irland, bei Bantry (Glengariff) durch Miss Hutschins auf hochliegenden Heideplätzen am Grunde von Ulex-Stämmen entdeckt, später sammelte man es in Irland an zahlreichen Stellen in Kerry, West Cork, Waterford, South Tipperary, Dublin, West Mayo und Down. In England kommt es in Cornwall, Merioneth und Cumberland vor, in Schottland in Stirling, West Inverneß, Argyll, Clyde Isles, Nord Ebudes, West Roß und Inner Hebrides, (nach Macvicar). Frankreich, Dép. Manche, bei Sottevast, coteau du Roquier an Sandstein und an Calluna z. T. c. spor. (1885 Corbière)! Finistère, Mont St. Michel und bei Traon-Rivin (Camus); Trevezel auf Ulex und Calluna (Camus und Dismier)!

**Literatur zu den Lejeuneen.**

Camus, Présence en France du Lej. Rossettiana et Remarques sur les espèces françaises du genre Lejeunea. Bull. Soc. Bot. France Bd. 47 S. 187 205 (1900).

Delogne, Note sur les Lejeunea 'calcarea Lib. et L. Rossettiana Mass. Compt. rend. Soc. Roy. Bot. de Belge II. S. 56 (1893).

—, Note sur Lejeunea microscopica Tayl. espèce nouvelle pour le continent europeenne. Compt. rend. Soc. Roy. Bot. de Belge II. S. 86 (1893 .

Dismier, Le Lejeunea Rossettiana dans le Dauphiné. Bull. Soc. bot. France Bd. 50 S. 289 (1903).

Evans, Hepaticae of Puerto Rico Teil I—XI. Bulletin of the Torrey Bot. Club Bd. 29 — Bd. 39 (1902—1912). Enthält neben der Beschreibung vieler neuer Arten auch zahlreiche kritische Bemerkungen zu den europäischen Lejeuniaceen-Gattungen.

—, The Lejeuneae of the United-States and Canada. Mem. Torrey Bot. Club Bd. VIII. S. 113—183 und Taf. 16—22 (1902). Enthält kritische Bemerkungen auch zu manchen europ. Arten.

Lindberg, Hepaticae in Hibernia lectae. Acta Soc. scient. fennica X. S. 476 bis 490. (1875). Die Lejeuneen mit zahlreichen kritischen Bemerkungen.

Macvicar, The students Handbook of Brit. Hepatics. London 1912. S. 405 bis 430 die Lejeuneen; hier sind Abbildungen zu allen in dieser Flora nicht bildlich dargestellten (rein atlantischen) Arten zu finden.

Pearson, W. H. A new British Hepatic (Lejeunea Rossettiana) Journ. of Bot. 1889. Dezemberheft. Taf. 292.

---

# III. Anthocerotales.

(Vergl. Bd. I S. 140.)

Während unter den Lebermoosen Formen existieren, über deren Einreihung bei den *Marchantiales* oder *Jungermanniales* man im Zweifel sein kann (z. B. *Sphaerocarpus*), die also eine nähere Verwandtschaft der beiden sonst so verschiedenen Lebermoosgruppen dartun, weichen die *Anthocerotales* so sehr von den übrigen Lebermoosen ab, daß manche Autoren sie sogar von den Lebermoosen ganz lostrennen und als eine diesen gleichwertige Gruppe im Pflanzenreich aufgefaßt wissen wollten.

Trotz des in vielen Punkten abweichenden Baues zeigen die Anthocerotales aber doch so viel Gemeinsames mit den Lebermoosen, daß eine Loslösung davon nicht zweckmäßig ist und auch neuerdings fast durchweg von den Morphologen abgelehnt wird.

Die Anthocerotales charakterisieren sich, um das Wesentliche vorweg zu nehmen, durch sehr wenig entwickelten, thallösen Gametophyten mit endogen angelegten Geschlechtsorganen und plattenförmigen, vielfach mit Pyrenoiden versehenen Chloroplasten sowie durch hochentwickelten, bei den meisten Gattungen zur Assimilation befähigten Sporophyten, der jedoch nur aus Fuß und Sporogon besteht, während ein Stiel fehlt. (Eine Ausnahme bildet die Gattung *Notothylas.*)

Bei den übrigen Lebermoosen geht aus dem inneren Teil des Sporogons (Endothezium) das Archespor hervor, bei den Anthoceroten dagegen die Kolumella, während das Archespor nach perikliner Wandteilung aus der äußeren, glockenförmigen Zellschicht entsteht. Die Gattung *Notothylas* zeigt aber auch in dieser Hinsicht Übergänge zwischen diesen beiden Typen.

---

Der Thallus ist nicht differenziert. Er besteht aus gleichartigen, gegen den Rand kleineren, zartwandigen Zellen, die später an einzelnen Stellen auseinander weichen und so mit Schleim angefüllte Hohlräume bilden. Bei manchen Arten verschleimen zahlreiche Zellwände, sodaß große Schleimhöhlen entstehen.

Auf der Thallusunterseite finden sich neben punktiert-rauhen Rhizoiden einfache Spaltöffnungen, die in solche Schleimhöhlen münden. Durch sie dringen Nostocarten ein, vermehren sich da und bilden später dunkle, durch den Thallus durchscheinende Gewebekörper. Die Nostockolonien üben dann offenbar auf die Wandzellen einen Reiz aus, der diese veranlaßt, verzweigte und verbogene Zellfäden in die Kolonie hineinzutreiben, was zeitweise als Symbiose gedeutet wurde.

In jeder Zelle befindet sich ein plattenförmiger Chloroplast mit Pyrenoid, ähnlich wie bei Algen.

Der Thallus wächst mit einer Scheitelzelle, die im Längsschnitt dreiseitig (vergl. Fig. 190b), in der Aufsicht vierseitig aussieht. Die Scheitelzellen liegen am Thallusrand in Buchten, durch Lappen von einander getrennt. (Vergl. Fig. 190a.)

Bei einzelnen Arten ist der Thallusrand zerschlitzt oder kraus verbogen, bei anderen trägt die Oberseite zahlreiche Auswüchse, was man mit Goebel als Einrichtungen zum Festhalten von Wasser betrachten kann.

Die Geschlechtsorgane werden kurz hinter dem Scheitel im Thallus angelegt und zwar ♂ und ♀ Organe in nächster Nähe, nur einzelne Arten scheinen zweihäusig zu sein.

Die Antheridienentwickelung weicht von der der übrigen Lebermoose erheblich ab. Sie geht wie folgt vor sich. (Vergl. Fig. 190 f.) Eine Zelle der Thallusoberfläche teilt sich durch zwei Querwände. Die unterste dieser Zellen ist die Antheridienmutterzelle. Sie teilt sich weiterhin aber nicht durch Querwände, wie bei den übrigen Lebermoosen, sondern zunächst durch eine oder zwei senkrecht zu einander stehende Längswände. So entstehen zwei oder vier Antheridienmutterzellen in einer Höhle. Erst jetzt wird eine Querwand gebildet und aus dem oberen Teil gehen die Spermatozoïdmutterzellen, aus dem unteren der Stiel der Antheridien hervor, der aus vier Zellreihen besteht. Aus dem Stiel können sich durch Sprossung neue Antheridien bilden, sodaß dann schließlich statt der Normalzahl von 2 oder 4 bis zu 20 Antheridien in einer Höhlung anzutreffen sind.

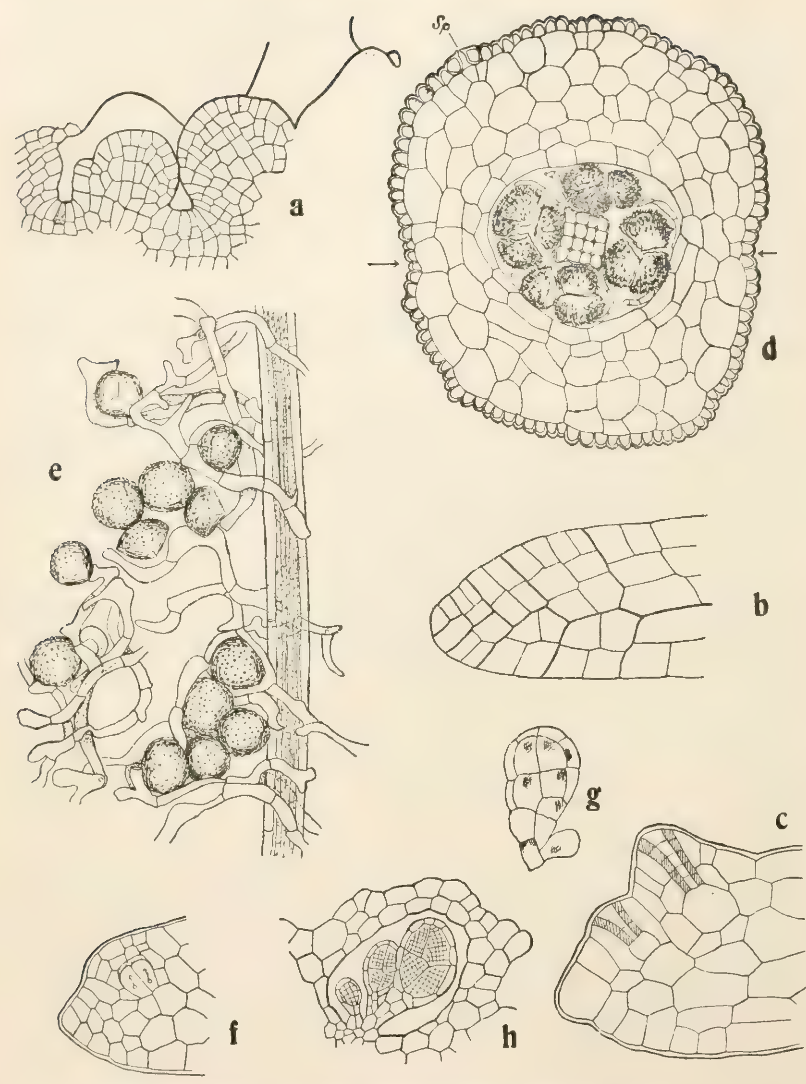



Fig. 190. Anthoceros Husnoti und A. levis.
a Scheitelwachstum, die Scheitelzellen sind punktiert (A. Husnoti), Verg. $^{210}/_{1}$; b Schematische Darstellung des Scheitelwachstums (von A. levis) im Tallusslängsschnitt (nach Leitgeb); c Vertikaler Längsschnitt durch den Thallus mit jungen Archegonien (nach Leitgeb), Verg. $^{190}/_{1}$; Querschnitt durch ein Sporogon (A. Husnoti), bei Sp = Spaltöffnung, die Pfeile zeigen die Stelle an, wo die Kapsel später aufreißt, in der Mitte die Kolumella, Verg. $^{210}/_{1}$; e Kolumella mit Elaterengeflecht und dazwischen Sporen (von A. levis), Verg. $^{210}/_{1}$; f Antheridienanlage in einem vertikalen Längsschnitt durch den Thallus von A. levis (nach Leitgeb), Verg. $^{190}/_{1}$; g einzelnes Antheridium mit Sprossung aus dem Stiel (nach Cavers), Verg. $^{310}/_{1}$; h Antheridiumhöhle mit Antheridien, die aus dem Stiele des rechts befindlichen Antheridiums gesproßt sind (nach Cavers), Verg. $^{160}/_{1}$.

Bei der Reife platzt die schleimgefüllte Decke der Antheridienhöhlung kraterförmig auf und steht als zierliche halskrausenartige Hülle rings um die Öffnung. Die Antheridien liegen dann frei in der Höhle. Sie sind kugelrund oder stumpf-eckig und orangefarben durch in den Wandzellen vorhandene Chromoplasten.

Bei der Archegonbildung (Fig. 190c) teilt sich eine Oberflächenzelle durch eine Querwand in 2 Zellen, von denen die obere durch 3 senkrechte Wände in 3 Außen- und eine Innenzelle zerfällt. Diese teilt sich durch eine Querwand und der untere Teil liefert die Bauchkanal- und Eizelle, während der obere Teil sich durch drei Längswände teilt und zum Archegonhals wird. Die von den drei Längswänden umschlossene Innenzelle zerfällt durch Querwände in Deckelzelle und Halskanalzellen. Eine Kalyptra fehlt also, da das Thallusgewebe sie ersetzt.

Bei der Reife der Archegonien verschleimen die Halskanalzellen und die Deckelzellen. Jede Archegonienöffnung im Thallus wird dann durch ein Schleimtröpfchen gekennzeichnet, das die Spermatozoiden aufnimmt und nach der Eizelle weiterleitet.

Der Embryo verankert sich mit einem stark entwickelten, knollenförmigen Fuß im Thallus (Vergl. Fig 65 Nr. 5 auf S. 81 des ersten Bandes) und entsendet bisweilen auch kurze Saugfäden in das umgebende Gewebe.

Kurz über dem Fuß befindet sich bei den meisten Anthozeroten eine meristematische Zone, die bewirkt, daß das schotenförmige Sporogon immer weiter wächst, wenn auch der oberste Teil schon längst die Sporen ausgestreut hat. Ein Sporogonstiel fehlt also hier.

Die Gattung *Notothylas*, die in mehrfacher Hinsicht die sonst so unvermittelt dastehende Gruppe der Anthozeroten mit den übrigen Lebermoosen verbindet, zeigt aber einen zwar nur 4—5 Zellen langen, aber deutlichen Sporogonstiel (Vergl. Fig. 197b und c). Eine meristematische Zone fehlt dagegen am Grunde des Sporogons. Bei dieser Gattung dehnt sich darum die Sporenreife nicht über eine längere Zeit aus.

Das Sporogon kann von einigen Millimetern bis ein Dezimeter Länge erreichen. Es ist schotenförmig und springt längs einer vorgebildeten Naht (in Fig. 190d durch zwei Pfeile angedeutet)

in nur zwei Klappen auf. Die Kapselwand wird von sehr derbwandigen Epidermiszellen und zarten Innenzellen gebildet. Bei *Notothylas* ist sie chlorophyllfrei und trägt auch keine Spaltöffnungen, während die übrigen Gattungen Chlorophyll führende Zellen und Spaltöffnungen an der Kapselwand besitzen (Fig. 68 S. 88 im Bd. I und Fig. 190d bei Sp.).

Der innere Teil der jungen Kapsel (Endothezium) wird in der Regel zu einer sterilen, das ganze Sporogon der Länge nach durchziehenden Borste, Kolumella genannt (Fig. 190d), während das Amphithezium, durch perikline Teilung von der Wand abgegliedert, zum Archespor wird.

Bei *Notothylas* fehlt aber häufig die Columella ganz oder fast ganz, denn hier wird auch das sonst steril bleibende Endothezium zur Archesporbildung ganz oder teilweise aufgebraucht, während in solchen Fällen das Amphithezium steril bleibt. Die einzelnen *Notothylas*-Arten verhalten sich jedoch in dieser Hinsicht ganz verschieden.

Die einzige in Europa vorkommende *Notothylas*-Art besitzt an reifenden Sporogonen keine Kolumella auf dem Kapselgrund, sondern höchstens ein kleines Büschel von Elateren, vergleichbar den bei *Pellia* und anderen Gattungen auf dem Kapselgrund stehenden Elaterenträgern, die auch als steril gewordener Teil des Endotheziums aufgefaßt werden können.

Es bleibt also als charakteristisches Merkmal für alle Anthozeroten nur die endogene Anlage der Geschlechtsorgane übrig, während alle auf den ersten Blick so überaus abweichend erscheinenden Merkmale des Sporophyten bei näherer Prüfung durch Übergänge mit den thallosen Jungermannien verbunden sind.

Die Sporen[1]) liegen, wenn eine Kolumella vorhanden ist, um diese herum und sind umgeben von den ursprünglich zu ihrer Ernährung, später zur Lockerung der Sporenmasse dienenden Elateren. (Vergl. Fig. 190d und e.) Im Gegensatz zu allen übrigen Leber-

[1]) Die in älteren und teilweise auch neueren Schriften mitunter sich vorfindende Angabe, bei den Anthozeroten kämen Makro- und Mikrosporen vor, beruht auf einer Verwechslung der sog. Mikrosporen mit den Sporen eines parasitären Brandpilzes (Tilletia abscondita), worauf schon mehrfach hingewiesen wurde. Vergl. auch Annal. mycolog. I S. 174 (1903).

moosen sind die Elateren der Gattung *Anthoceros* und der ausländischen Gattungen aus mehreren hintereinander stehenden Zellen zusammengesetzt, die entweder überhaupt keine oder doch nur sehr undeutliche Wandverdickungen aufweisen (Fig. 192a). Bei *Notothylas* sind dagegen die Elateren einzellig und besitzen unregelmäßige Spiralverdickungen an den Wänden. Die mehrzelligen Elateren der exotischen Gattung *Dendroceros* besitzen sogar eine sehr deutliche, breite, regelmäßig spiralig gewundene Spire ähnlich wie z. B. *Aneura*. Hier kommen die Elateren darum auch zum Wegschleudern der Sporen in Betracht, weniger dagegen bei den übrigen *Anthoceros*-Arten, wo sie, wie bei *Notothylas*, hauptsächlich nur noch als Nährzellen aufgefaßt werden können.

Der Grund des Sporogons steckt in einer röhrenförmigen, fleischigen Thalluswucherung, meist „Hülle“ genannt. Bei *Notothylas* wächst das Sporogon garnicht aus der Hülle heraus; es wird hier erst durch deren vom Scheitel her einsetzende Verwesung frei.

Brutkörper waren an europäischen Anthozeroten bisher nicht bekannt und auch an exotischen Arten der Gattungen *Anthoceros* und *Dendroceros* nur selten beobachtet worden. Ich fand an den Hüllen von *Notothylas* lappige Auswüchse, besonders an schon älteren Hüllen. Einzelne Oberflächenzellen wachsen hier, genau wie bei *Anthoceros*, zu mehrzelligen Gebilden aus.

Auch die bei manchen einheimischen *Anthoceros*-Arten (*A. dichotomus*, sehr selten auch bei *A. levis*) bekannten, auf der Thallusunterseite entspringenden Knöllchen, die als umgewandelte Thallussprosse aufgefaßt werden können, dienen der vegetativen Vermehrung; denn wenn der Thallus abgestorben ist, bilden sich aus dem im Boden verbleibenden, mit Reservestoffen angefüllten Knöllchen auf noch nicht näher erforschte Weise neue Pflanzen.

---

Über die Stellung der *Anthocerotales* im System der Lebermoose sind die Ansichten der Autoren verschieden, denn es handelt sich hier um eine Gruppe, die schon frühzeitig eine von den übrigen Lebermoosen verschiedene Richtung in der Entwickelung eingeschlagen

hat, während die Verwandten heutzutage ausgestorben sind. Die heute lebenden Formen zeigen uns, daß der Sporophyt unabhängig vom Gametophyten eine höhere Entwickelungsstufe erlangt hat.

Da nun aber von den Marchantien zu den Jungermannien eine fortlaufende Entwickelungsreihe — die kleineren Abzweigungen einmal unberücksichtigt gelassen — nachzuweisen ist, hat man in systematischen Werken die Anthozeroten vielfach an das Ende des Lebermoossystems gestellt, zumal der Sporophyt auch eine höhere Ausbildung aufweist. Diese von Schiffner eingeführte Stellung der Gruppe ist zweifellos recht künstlich und trägt den tatsächlichen Verhältnissen kaum genügend Rechnung. Denn nach der Gestaltung des Gametophyten müßte die Gruppe neben die thallosen Lebermoose gestellt werden, wie man es früher getan hat und auch bei einzelnen Autoren neuerdings wieder findet, wobei vor allem auf die einfachere Art der Antheridienbildung der Anthozeroten gegenüber den Jungermannien Wert gelegt wird.

Da für die eine wie für die andere Auffassung Gründe beigebracht werden können, für keine aber genügend, um die Unrichtigkeit der anderen klarzulegen, habe ich die Anthozeroten, dem üblichsten Gebrauche folgend, am Ende der Lebermoose gelassen.

Ob man *Notothylas* als Rückbildung auffassen soll oder umgekehrt als weniger entwickelte Form, läßt sich ebenfalls nicht einwandfrei entscheiden. Es genügt hier nochmals festzustellen, daß *Notothylas* den Anschluß an die übrigen thallosen Lebermoose besser gestattet als die Gattung *Anthoceros*, weil der Sporophyt in vielen Punkten einfacher gestaltet ist (Sporogonstiel, chlorophyllfreie Wandung, Fehlen der Spaltöffnungen, wenig entwickelte Elateren, Bildung der Sporenmutterzellen aus dem Endothezium oder aus einem Teil des Endotheziums und des Amphitheziums oder aus diesem nahezu allein).

---

Die Anthocerotales setzen sich aus 4 Gattungen zusammen; neben den beiden europäischen kennen wir noch zwei tropische (Dendroceros und Megaceros). Die weite Verbreitung mehrerer Arten über mehrere Kontinente und ihr z. T. disjunktes Vorkommen spricht ebenfalls dafür, daß wir in dieser Gruppe sehr alte Pflanzen vor uns haben, die man vielleicht als Ausgangspunkt für die Entwickelung der jetzt lebenden Lebermoose ansehen könnte.

## Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen.

A. Kapsel aufgerichtet, hornförmig, weit aus der Hülle herausragend, Wandung mit Chlorophyll und deutlichen Spaltöffnungen.
**Anthoceros.** (S. 589)

B. Kapsel liegt horizontal auf dem Thallus, ragt nicht aus der Hülle heraus, Wandung ohne Chlorophyll und ohne Spaltöffnungen.
**Notothylas.** (S. 605)

---

# LXXVII. Gattung: **Anthoceros.**

Micheli, Gen. Plant. S. 10 (1729). Linné, Spec. plantar. S. 1139 (1753).

Name von *ἄνθος* (anthos) = Blüte und *κέρας* (keras) = Horn wegen der hornartigen Sporogone, die Micheli jedoch für ♂ Blüten hielt.

Landpflanzen mit dunkelgrünem, rosettenartigem Thallus, der meist flach dem Erdboden anliegt. Rhizoiden farblos, glatt oder punktiert. Ränder aufgebogen, vielfach gelappt oder zerschlitzt, bisweilen auch lappige Auswüchse auf der Thallusoberseite. Thallus im Querschnitt mehrere Zellen dick, mit rippenartigem mittleren Teil und teilweise hier mit Schleimhöhlen. Zellen dünnwandig, mit je einem plattenförmigen, großen Chloroplasten mit Pyrenoiden. Auf der Unterseite mit Spalten, welche in Schleimhöhlen münden, die später von Nostoccaceen besiedelt werden. Einhäusig, nur einzelne Arten zweihäusig. Sporogon schotenförmig, 1—10 cm lang, grün, später von der Spitze her in zwei oft spiralig gedrehte Teile aufreißend und dann im oberen Teil schwarz gefärbt. Wandung des Sporogons 4—6 Zellen dick, mit sehr schmalen, längsgestreckten, derbwandigen, im Querschnitt hufeisenförmigen Außenzellen, die auch von zwei bohnenförmigen Schließzellen begrenzte Spaltöffnungen aufweisen, und viel größeren, zartwandigen Innenzellen mit Schleimhöhlen an den Stellen, wo die Zellen zusammenstoßen. In der Mitte des Sporogons zieht sich die als borstenförmiger Faden zwischen den aufgerissenen



Fig. 191. Anthoceros levis.
Thallus mit zahlreichen Sporogonen, einzelnen Antheridien (unten rechts) und einigen Nostoc-Kolonien (oben), Verg. $^{6}/_{1}$.

Klappen sichtbare Kolumella hin. Sie ist im Querschnitt quadratisch und besteht gewöhnlich aus 16 kleinen, derbwandigen mit quadratischen Zwickelmaschen versehenen Zellen. Den Grund des Sporogons umhüllt die meist eng anliegende, zylindrische, oben zweilippige Hülle. Sporen lange zu Tetraden vereint, darum auch bei der Reife tetraëdrisch, mit warziger oder stacheliger Außenwand. Elateren aus mehreren (3—5), hintereinander liegenden, oft knieartig gebogenen Zellen gebildet, ohne spiralige Wandverdickungen. Antheridien entstehen endogen im Thallus, dessen Oberfläche bei der Antheridien-Reife kraterförmig aufplatzt.

Gewöhnlich befinden sich nur wenige Antheridien in einer solchen Thallusvertiefung. Sporogonreife: Sommer bis Herbst.

Nees von Esenbeck zählt 1838 aus Europa 3 *Anthoceros*-Arten auf. Inzwischen sind 7 weitere beschrieben worden, die verwandtschaftlich dem *A. punctatus* nahe stehen. Mehrere davon wird man als sog. kleine Arten wohl aufrecht erhalten können. Einzelne dürften in Zukunft wohl besser dem Formenkreis des *A. punctatus* zugezählt werden, wie ich es schon mit *A. Stableri* getan habe.

An getrocknetem Material, das mir von den nur aus Südeuropa bekannt gewordenen Verwandten des *A. punctatus* allein und teilweise in unzureichender Menge oder für genauere Untersuchungen ungeeigneter Beschaffenheit zur Verfügung stand, sind die Anthoceroten aber schwer auseinander zu halten.

Die genaue systematische Gliederung der südeuropäischen *Anthoceros*-Arten muß darum an Hand von frischem und reichlichem Material der Zukunft vorbehalten bleiben.

Wegen dieser Unsicherheit in der Artumgrenzung und Variabilität habe ich im folgenden mehrere der beschriebenen Arten aufgenommen, obwohl ich von ihrer Zugehörigkeit zu bekannten Arten überzeugt bin. Von *A. constans*, *A. caespiticius* und *A. Beltrani* konnte ich z. Z. überhaupt kein Originalmaterial erhalten. Hier mußte ich mich darum mehr oder weniger auf eine Wiedergabe der Originalbeschreibung beschränken mit Zusätzen, die durch Untersuchungen an Pflanzen gewonnen wurden, welche allem Anscheine nach zu den betreffenden Arten gehören.

## Schlüssel zum Bestimmen der mitteleuropäischen Arten.

A. Sporen gelbgrün, warzig rauh bis fast glatt, nicht stachelig. Thallus ohne Schleimhöhlen im Querschnitt.

1. Thallus kreisrund, am Rande breit gelappt, nicht zerschlitzt, dünn. Sporen warzig rauh. **A. levis** (S. 592)
2. Thallus gabelig geteilt, in der Mitte rippenartig verdickt, mit Knöllchen. Sporen warzig rauh oder glatt. **A. dichotomus** (S. 594)

B. Sporen schwarz, dicht stachelig. Thallus mit Schleimhöhlen, am Rande in kleine Lappen zerschlitzt.

1. Thallus ohne lamellenartige Auswüchse auf der Oberfläche.
   a. Thallus flach, bis 10 Zellen dick, 1—2 cm im Durchmesser. Sporogon bis 3 cm lang. Antheridien 35 μ dick. **A. punctatus** (S. 598)

b. Thallus aufgerichtet, kraus, in ausgedehnten Rasen, bis 20 Zellen dick. Sporogon bis 10 cm lang. Antheridien 100 $\mu$ dick. **A. Husnoti** (S. 601)

2. Thallus mit lamellenförmigen Auswüchsen auf der Oberfläche, kraus, kreisrund, nur 3—6 mm im Durchmesser. **A. crispulus** (S. 596)

**285. Anthoceros levis**[1]) Linné, Spec. Plant. S. 1193 (1753).

Exsikkaten: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exsicc. Nr. 462.
Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Voges. Rhen. Nr. 55!
De Notaris, Erb. critt. ital. Nr. 114.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 50.

Einhäusig. In dunkelgrünen, kreisrunden, 1—3 cm großen Rosetten auf festem Ackerboden. Thallus der Unterlage fest anliegend, nur die Ränder oft gegen einander gepreßt und aufge-

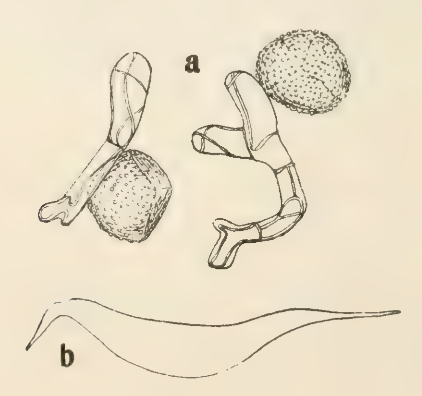



Fig. 192. Anthoceros levis.
a Sporen und Elateren, Verg. $^{310}/_{1}$; b Thallusquerschnitt, $^{20}/_{1}$.
(Vergl. auch Fig. 191 S. 590.)

bogen, am Rande nicht zerschlitzt, nur wenig gelappt. Oberfläche glatt, Unterseite schwach rippenartig vorgewölbt, etwa 10 Zellagen dick, ohne Schleimhöhlen. Hüllen röhrenförmig,

[1]) levis = glatt, weil der Thallus glatt und nicht wie bei *A. punctatus* punktiert erscheint.

gerade abgestutzt, das Sporogon lose umhüllend. Sporogon 1—3 cm lang, selten länger. Sporen vor und bei der Reife gelbgrün, nicht stachelig sondern mit stumpfen Warzen besetzt, 30—40 μ diam. Elateren knieartig verbogen, 2—3 Zellen lang, auch verzweigt, mit meist längs oder schräg verlaufenden, sehr unregelmäßigen Wandverdickungen. Antheridien zu zwei in den Thallushöhlungen, orangegelb, kurz gestielt, groß, 100—200 μ breit.

**Unterscheidungsmerkmale**: *A. levis* ist mit *A. punctatus*, *A. Husnoti* oder *A. crispulus* häufig zusammen anzutreffen und wird darum gelegentlich auch mit diesen verwechselt, obwohl ihre Erkennung äußerst leicht gelingt, wenn man auf folgende Merkmale achtet:

Der Thallus besitzt bei *A. levis* keine Schleimhöhlen, er ist am Rande nur schwach gelappt. Die Sporen sind bei der Reife gelbgrün und warzig papillös nicht schwarz und stachelig. Die Elateren zeigen bei starker Vergrößerung unvollkommene Verdickungsbänder (vergl. Fig. 192a), die allerdings auch bei den anderen Arten, wenn auch nicht so zahlreich auftreten, die Antheridien sind viel größer.

Von allen europäischen Arten ist nur *A. dichotomus* mit *A. levis* näher verwandt. Über die Unterschiede vergl. S. 595.

**Vorkommen und Verbreitung:** Bildet schwarzgrüne Rosetten auf festem Ackerboden, besonders auf Stoppelfeldern, auch auf Kleeschlägen, an Wegrändern, etc. jedoch nicht auf Kalkboden, gewöhnlich in Gesellschaft von *Fossombronia Wondraczeki*, mitunter auch von *A. punctatus* oder deren Verwandten.

Auf neuzeitlich bewirtschafteten Äckern, die sofort nach der Ernte umgepflügt werden, sind für die *Anthoceros*-Arten keine Lebensbedingungen mehr vorhanden, dagegen umso mehr dort, wo die Stoppelfelder oft bis in Herbst hinein liegen bleiben.

Die Sporogonentwickelung beginnt in Mitteleuropa erst im August und die Sporenaussaat erst im September.

*A. levis* ist in Europa überall, wo geeignete Örtlichkeiten vorkommen, gefunden worden, von Portugal, Spanien, Süditalien bis nach Großbritannien und Norwegen. Hier ist er allerdings schon sehr selten und geht an der Westküste nur bis 60° 30′ nördlich. Östlich noch aus Bulgarien bekannt, aber zweifellos auch noch weiter verbreitet.

Außerhalb Europa wurde das Moos noch nachgewiesen von (Marokko) der nordafrikanischen Küste, von Teneriffa, und aus Nordamerika, wo es von Neu-England und Ontario südlich bis zu den Golfstaaten und Mexiko, westlich bis Jowa vorkommt.

*A. levis* ist in der Ebene und in den unteren Berglagen am verbreitetsten und steigt in den steirischen Alpen nur vereinzelt bis 900 m empor. In gleicher Höhe traf ich ihn auch noch bei Lenzkirch im Schwarzwalde an.

**286. Anthoceros dichotomus** [1]) Raddi, Atti Accad. Sc. di Siena X. S. 289 Taf. IV (1808).

Synonym: Anthoceros polymorphus $\gamma$ dichotomus Raddi, Opusc. scient. di Bologna II. S. 359 (1818).

Einhäusig und zweihäusig? Niederliegender, dunkelgrüner Thallus von verschiedenem Aussehen je nachdem ob steril oder

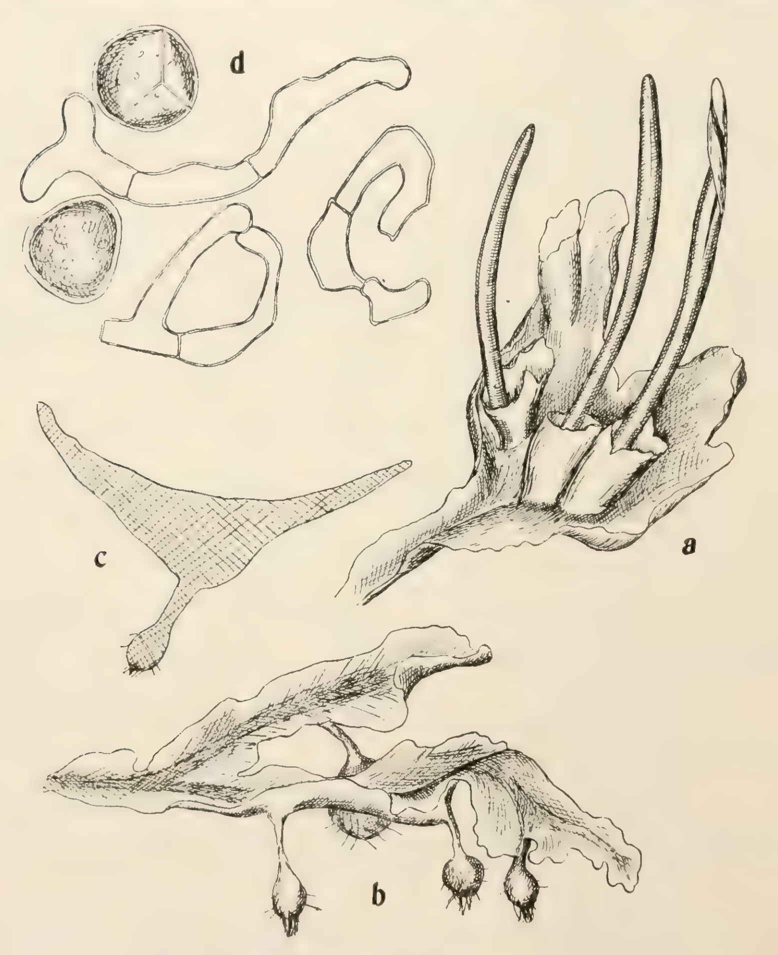



Fig. 193. Anthoceros dichotomus.
a Thallus mit 4 Hüllen und 3 Sporogonen, Verg. $^{10}/_{1}$; b steriler Thallus mit zahlreichen Knöllchen, Verg. $^{10}/_{1}$, c Thallusquerschnitt mit Knöllchen, Verg. $^{30}/_{1}$; d Sporen und Elateren, Verg. $^{310}/_{1}$.

---

[1]) dichotomus = gabelig, mit Bezug auf den Thallus.

fertil. Sterile Pflanzen besitzen einen ± linealen, oberseits durch die aufgebogenen Ränder rinnenförmigen, dichotom geteilten Thallus, während fertile Pflanzen oft breitere und kürzere am Rande etwas krause Thalluslappen aufweisen. Längs der Mitte zeigt der sonst zarte, an den Rändern nur zwei Zellagen dicke Thallus einen deutlichen, 6—10 Zellen dicken Kiel und daran kurz gestielte, rundliche bis zitronenförmige, mit Rhizoiden besetzte Knöllchen; oft stehen mehrere hintereinander an einem Thalluslappen. Schleimhöhlen im Thallusinnern nicht vorhanden. Hüllen häufig zu 2—3 beisammen stehend, 1,5—2,5 mm lang, zylindrisch, oben kurz zweilippig und weit offen. Sporogon 1—2 cm lang und 0,3 mm dick. Sporen gelbgrün, glatt oder schwach punktiert-rauh, tetraedrisch, 35—45 $\mu$ diam. Elateren knieförmig verbogen, auch verästelt, hellgelb, 2—3 Zellen lang, gewöhnlich ohne Wandverdickungen. Antheridien in der Nähe der Archegone, zu 2—3 in einer Thallushöhlung (nach Tindall) oder nach anderer Angabe an besonderen Pflanzen.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Art steht *A. levis* am nächsten, unterscheidet sich aber hiervon, wie von den übrigen europäischen Arten in zahlreichen Punkten.

Der sterile Thallus ist nicht rosettenförmig und wenig zerschlitzt, sondern lineal, dichotom geteilt, unterseits deutlich gekielt und trägt an kurzen Sprossen in die Erde eingesenkte Knöllchen, die aber nicht zu jeder Jahreszeit gleich deutlich in Erscheinung treten. Die Sporen sind gelbgrün und glatt oder fein punktiert, die Elateren meist ohne Wandverdickungen.

Macvicar gibt die Pflanze als einhäusig an (Journ. of Bot. 1903 S. 347) und stützt sich hierbei auf eine Untersuchung von Tindall, die auch ich in der obigen Beschreibung der Antheridien benutzt habe. Andere Autoren halten dagegen *A. dichotomus* für zweihäusig. Schiffner erwähnt z. B. ausdrücklich, daß eine Pflanze von Madeira „c. fr. und ♂ (diözisch) und mit Wurzelknöllchen" gesammelt worden sei. An frischem Material, das mir leider nicht zur Verfügung stand, ließe sich leicht entscheiden, ob die Pflanze einhäusig oder zweihäusig oder beides sein kann. Da die Anthoceros-Arten meist protandrisch sind, ist es denkbar, daß auch die bisher für zweihäusig gehaltenen Arten in Wirklichkeit einhäusig sind.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an ähnlichen Stellen wie die übrigen *Anthoceros*-Arten, ist aber auf das Mediterran-Gebiet beschränkt, wo die Pflanze offenbar eine sehr weite Verbreitung besitzt und, wie manche andere Mediterranpflanzen, an der atlantischen Küste bis nach Großbritannien sich ausbreitet. Außerhalb Europas und Kleinasiens ist das Moos bisher nicht bekannt. Da aber

möglicherweise der in Kalifornien gefundene *A. phymatodes* Howe und der nordamerikanische *A. Donnellii* Austin mit *A. dichotomus* identisch sein könnten, käme dann für diese bisher als streng mediterran angesehene Art ein weiteres Verbreitungsgebiet in Betracht.

**Standorte:** Tirol, bei Meran (Hausmann). Beim Schloß Tirol bei Meran (1905 K. M.)! Italien, bei Florenz (Raddi) Original. Piceno (Orsini); pagum Asciano in monte Pisano (1888 Arcangeli)! Isola Giglio, Isola di Montecristo (Sommier). Sardinien (De Notaris); Sizilien, bot. Garten von Catania (Cavara)! Griechenland, Kreta (Nicholson). Frankreich, Korsika bei Ajaccio (Sommier). Südfrankreich, Dép. Hérault, Gorge d'Héric (Douin). Spanien, Barcelona; Badajoz en Feria (Casares Gil). Portugal, Minho en Gaya (J. Newton); bei Coimbra (Moller); Bei Algarve häufig (Nicholson). Balearen, Insel Mahon (Casares Gil)! Kanarische Inseln, Teneriffa, Gran Canaria. Hierro (Bornmüller, Bryhn, Pitard u. a.). Gomera (Pitard). Madeira, Funchal, Curralinho (Bornmüller) det. Schiffn. (zweihäusige Pflanzen)! Nordafrikanische Küste, Tunis (Pitard; Marokko, Rabat (Mouret) det. Corbière. Kleinasien, bei Smyrna, oberhalb der Stadt Tire, 900 m. (Bornmüller) det. Schiffn. England, Devonshire bei Dawlish (Tindall) nach Macvicar.

**287. Anthoceros crispulus**[1] (Montagne) Douin, Rev. bryol. Bd. 32, S. 25 (1905).

Synonym: Anthoceros punctatus α crispulus, Montagne, bei Webb und Berth. Hist, ins. Canar. Bot. S. 64.
Anthoceros punctatus β multifidus Nees, Naturg. europ. Leberm. Bd. IV, S. 340 (1838).

Einhäusig. Auf feuchtem Ackerboden. Stellt die kleinste der europäischen Arten dar. Thallus gewöhnlich rosettenförmig, nur 3—6 mm im Durchmesser, flach, am Rande stark und fein zerschlitzt und etwas aufgebogen, hellgrün, trocken schwarz. Auch auf der Thallusoberseite lappige oder lamellenförmige Auswüchse, wodurch der ganze Thallus ein ausgeprägt gekräuseltes Aussehen erhält. Im Querschnitt 5—10 Zellen dick, Schleimhöhlen spärlich, ihre Decke reißt am älteren Thallus auf, sodaß grubige Vertiefungen in der Thallusoberfläche entstehen. Sporogone zahlreich beisammen stehend, 1—2 cm lang und nur $^1/_3$ mm dick, sehr zierlich. Hüllen 2—4 mm lang. Sporen 40—45 μ diam., schwarz,

[1]) crispulus, weil der Thallus gekräuselt aussieht.

dicht stachelig. Die Stacheln stehen an den Ecken sechseckiger Felder. Elateren knieartig gebogen, gewöhnlich 3—5zellig oder noch länger, mitunter auch gegabelt, Wände mit rudimentären Verdickungsbändern. Antheridien zu 2–5 in Höhlungen auf der Thallusfläche zerstreut, nur etwa 35 $\mu$ breit. Sporogonreife von September an.

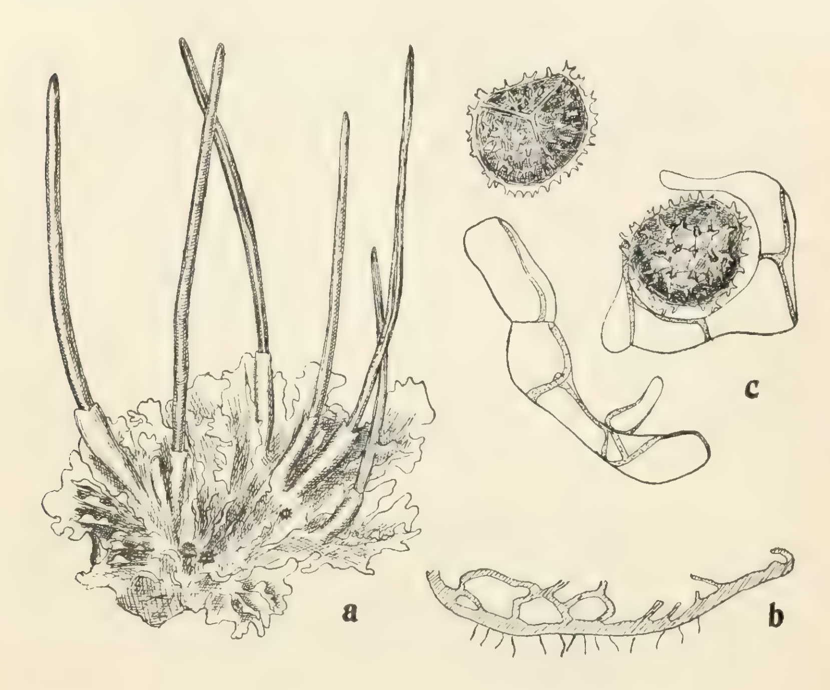



Fig. 194. Anthoceros crispulus.

a Thallus mit zahlreichen Sporogonen Verg. $^{10}/_{1}$; b Thallusquerschnitt mit Schleimhöhlen und Lamellen, Verg. $^{17}/_{1}$; c Sporen und Elateren, Verg. $^{310}/_{1}$.

**Unterscheidungsmerkmale;** *A. crispulus* stellt ebenso wie *A. Husnoti* eine kleine Art aus dem Formenkreis der *A. punctatus* dar. Während aber *A. Husnoti* sich durch Größe auszeichnet, unterscheidet sich *A. crispulus* schon habituell durch die kleinen Thalli. Es handelt sich aber nicht etwa um eine bloße depauperierte Form, sondern um eine konstante Erscheinung, die sich außerdem von *A. punctatus* noch unterscheidet durch die krausen Thalluslappen mit Zellplatten auch auf der Oberseite, durch weniger dicken Thallus, zierlichere Hüllen und Sporogone und durch die meist aus zahlreicheren Zellen zusammengesetzten Elateren.

Ob *Anthoceros multifidus* Schmid. mit unserer Art identisch ist, bleibt sehr fraglich. Ich kann mich darum auch nicht entschließen, diesen älteren Namen anzunehmen, bevor die Übereinstimmung mit *A. crispulus* einwandfrei festgestellt ist.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf lehmig-sandigem Boden, vor allem auf Äckern und oft in Gesellschaft von *A. levis* und *A. punctatus*. Allem Anscheine nach deckt sich die Verbreitung des *A. crispulus* mit der des *A. punctatus* und wie mir scheint, ist erste Art sogar noch etwas häufiger.

Wir kennen sie bisher von zahlreichen Stellen in Deutschland, Nordfrankreich, aus Portugal und auch aus Nordamerika. Die nachfolgende Standortliste kann auf Vollständigkeit keinen Anspruch erheben, weil *A. crispulus* von zahlreichen Autoren bisher von *A. punctatus* nicht getrennt gehalten wurde.

**Standorte**: Brandenburg, Bruchmühle bei Alt-Landsberg (1905 Osterwald)! Westfalen, Niedermarsberg i. W. (1907 Osterwald)! Bayern, Regensburg, am Grasser Wald und hinter dem Pürkelgut (1907 Familler)! Baden, in der Umgebung von Pfullendorf und von Meßkirch auf Stoppeläckern verbreitet (1906 K. M.)! Frankreich, Dép. Eure-et-Loire, bois de Dangeau 150 m (1905 Douin)! Bei Chassant 240 m (1903 Douin)! Manou, vallon du Boulay (Douin). England, im südlichen Teil stellenweise verbreitet (nach Macvicar). Portugal, Algarve (Nicholson). Nordamerika, Connecticut, Andover und West-Hartford (1911 Lorenz). New Jersey, Monmouths County (Haynes).

### 288. Anthoceros punctatus[1]) Linné, Spec. Plant. S. 1139 (1753).

Synonyme: Anthoceros polymorphus excl. var $\gamma$, Raddi, Opus. Sc. di Bologna II. S. 359 (1818).
Anthoceros Stableri Stephani, Rev. bryol. 1895 S. 74.

Exsikkaten: Mougeot, Nestler und Schimper, Stirp. Krypt. Voges. Rhen. exs. Nr. 538!
De Notaris, Erb. critt. ital. exs. Nr. 362.
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 298, 327, 405.

Einhäusig. Thallus grün, trocken schwarz-grün, rosettenförmig, 1—2 cm breit, flach niederliegend, die Ränder aufgebogen und mehrfach zerschlitzt, daher von krausem Aussehen. Oberfläche glatt, ohne lamellenartige Auswüchse. Thallusquerschnitt bis 10 Zellen dick, mit zahlreichen, großen Schleimhöhlen

[1]) punctatus, weil die Thallusoberfläche bei Lupenvergrößerung punktiert erscheint, infolge der durchscheinenden, sechseckigen Schleimhöhlen oder im Alter durch gruftige Vertiefungen.

im Innern, die durch die Thallusoberseite durchscheinen. Hülle 2—4 mm lang, das Sporogon eng umschließend. Sporogon 1—3 cm lang. Sporen schwärzlich, 40—45 μ breit, mit netziger Felderung auf der Außenseite der Tetraden, an den Ecken der Felderung mit scharf zugespitzten oder gegabelten Stacheln besetzt.

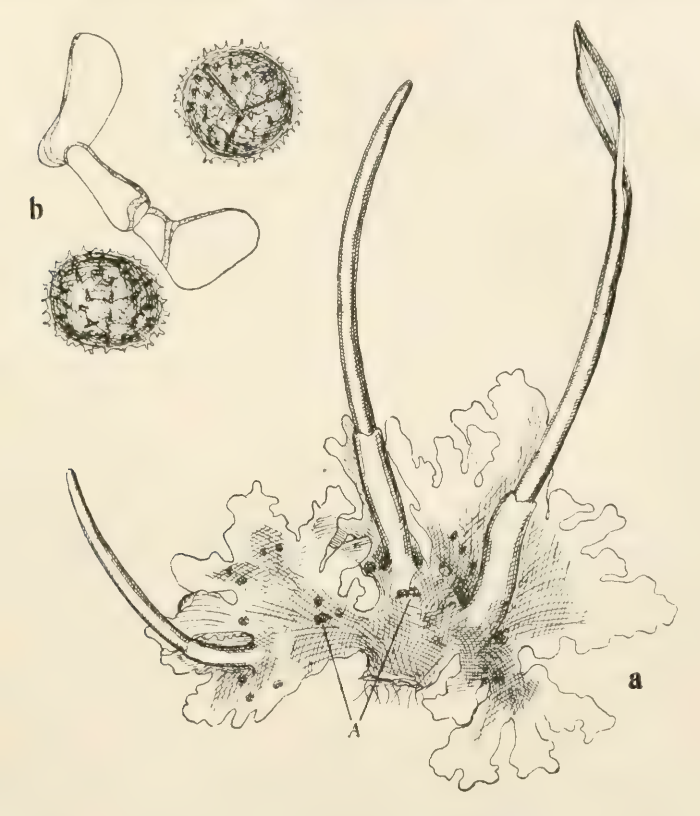



Fig. 195. Anthoceros punctatus.
a Pflanze Verg. $^{10}/_{1}$ bei A Antheridiengruppen; b Sporen und Elatere, Verg. $^{310}/_{1}$.

Elateren grau, 2—3 gliederig, oft knieförmig gebogen, 50—80 μ lang, teilweise mit unregelmäßigen Wandverdickungsleisten. Antheridien gewöhnlich zu 2—3 in jeder Höhlung, aber auch bis zu 20, klein, 35 μ dick. Sporogonreife von August an.

*A. Stableri* steht *A. punctatus* in allen Punkten so nahe, daß es nicht angängig ist, ihn als besondere Art beizubehalten. Der einzige, von allen neueren

Autoren erwähnte Unterschied besteht in dem reichlichen Vorkommen von Antheridien (12—20) in einer Thallushöhlung, die infolgedessen auch etwas größer als bei *A. punctatus* ist. Seit aber Cavers gezeigt hat, daß sich die Antheridien durch Sprossungen aus den Antheridienstielen vermehren können, genügt auch dieses Merkmal nicht, um daraufhin eine Art zu gründen, zumal auch bei *A. Husnoti* in einer Höhlung nach der Originalbeschreibung nur zwei Antheridien in einer Höhlung vorkommen sollen, während nach dem reichlichen badischen Material 2 bis 20 vorhanden sind.

Was ich an Originalmaterial der *A. Stableri* sah (England, Westmoreland, auf Erde bei Levens und Foulshaw, 1881 Stabler) ließ sich kaum mehr aufweichen. Besseres Material zu erhalten, war mir z. Z. aber nicht möglich.

**Unterscheidungsmerkmale:** Neben *A. levis* und *A. crispulus* die verbreitetste Art der Gattung. Von jener durch die schwarzen (nicht gelbgrünen), stacheligen (nicht stumpf papillösen) Sporen, von dieser durch die S. 597 angegebenen Merkmale zu unterscheiden.

Über die Unterschiede der mit *A. punctatus* nahe verwandten *A. Husnoti*, *A. multilobulus*, *A. constans*, *A. Beltrani* und *A. caespiticius* vergl. diese.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchten, lehmigen Äckern (Stoppelfeldern, Kleeschlägen, seltener auch auf Kartoffeläckern), an Grabenrändern etc. und ist sehr zerstreut, nirgends aber häufig anzutreffen. Die Pflanze ist in Deutschland seltener als *A. levis* und wohl auch als *A. crispulus*, mit dem sie oft verwechselt wird.

Wie *A. levis* lebt sie lieber auf Äckern im Gebiete des Urgesteins als auf Äckern mit Kalkboden.

Außer in Europa, wo die Pflanze sehr weit verbreitet ist, von den südlichsten Ländern bis nach Süd-Norwegen (59° 25′ n. Br.) kennen wir sie noch aus Nordafrika, Teneriffa und aus Nordamerika. Hier ist sie nach Evans von New-Schottland bis Ohio und südlich bis Florida und Louisiana verbreitet.

Ebenso wie *A. levis* ist auch *A. punctatus* in Mittel- und Südeuropa viel häufiger als in den nördlichen Ländern, wo beide Arten zu den Seltenheiten gehören. Auch oberhalb der Bergregion sind beide Arten nicht mehr gesammelt worden. Der höchste Fundort liegt nach Breidler in Steiermark bei 950 m.

Da *A. crispulus* vielfach mit *A. punctatus* verwechselt wird, läßt sich die Verbreitung der letzten Art augenblicklich nicht genau festlegen. Weil aber beide Arten einander sehr nahe stehen, ist es wahrscheinlich, daß die Verbreitungsareale beider nicht wesentlich von einander abweichen.

**289. Anthoceros Husnoti**[1]) Stephani, Revue Bryolog. S. 49 (1888).

Exsikkat: Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 171!

Einhäusig. Die größte der einheimischen Arten. In handgroßen oder auch kleineren Rasen an nassen Stellen auf Urgesteinunterlage. Thalluslappen 1—2 cm lang, etwas rinnig, halb aufgerichtet, am Rande vielfach zerschlitzt, mit keilförmigen bis linealen Läppchen, ohne Auswüchse auf der Oberseite, Unterseite schwach vorgewölbt. Ältere Thallusstücke sind bis 20 Zellschichten dick und zeigen zahlreiche, große Schleimhöhlen, die Thalluslappen nur bis 10 Zellschichten dick, ohne Höhlungen. Hüllen einzeln oder zu zwei beisammen stehend, 3—8 mm lang, oben kurz zweilippig. Kapsel 3—10 (ausnahmsweise sogar bis 13 cm) lang. Sporen 40—45 $\mu$ diam., schwarz, dicht stachelig. Elateren knieförmig verbogen, aus 4—5 hintereinander stehenden Zellen gebildet. Antheridien 100—130 $\mu$ breit, zu je 2—5, mitunter in noch größerer Zahl in einer Höhlung. Sporogonreife in Mitteleuropa schon von Juni an.

**Unterscheidungsmerkmale:** Ist am nächsten mit *A. punctatus* verwandt von dem sich *A. Husnoti* durch bedeutendere Größe, aufgerichtete und am Rande reich zerschlitzte Thalluslappen, die am Grunde bis 20 Zellschichten dick sind, durch viel längere Sporogone, durch längere und aus mehr Zellen zusammengesetzte Elateren sowie durch ausgeprägt mediterranes Vorkommen unterscheidet. Mit *A. levis* hat diese Art keine Verwandtschaft, wie schon aus der Gestalt der Sporen leicht hervorgeht. Es ist darum unverständlich, wie Douin (Rev. bryol. 1905 S. 33) eine nahe Verwandtschaft zwischen beiden hervorheben kann. Da *A. Husnoti* mitunter zusammen mit *A. levis* vorkommt, wäre es möglich, daß er *A. levis* für *A. Husnoti* hielt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an nassen Erdhängen auf Urgesteinboden oder am Grunde nasser Felswände, die sie oft weithin besiedelt. Die Pflanze ist wie die übrigen mitteleuropäischen Anthoceroten einjährig, sie entwickelt sich aber im Frühjahr rascher als die übrigen und trägt darum schon vom Juni an reife Sporogone.

Sie ist in den Ländern im Südwesten Europas mehrfach gesammelt worden, wie in Frankreich, Portugal und noch auf den Kanarischen Inseln. Sie tritt außerdem selten in Großbritannien auf und wurde von mir auch in Baden entdeckt. Dieses Vorkommen ist pflanzengeographisch besonders interessant, weil nur wenige typische Mediterran-Pflanzen bis nach Deutschland vordringen, dann allerdings meistens in Baden ihre Grenze erreichen.

---

[1]) Benannt nach dem französischen Bryologen T. Husnot in Cahan par Athis, dem Herausgeber der Revue bryologique.

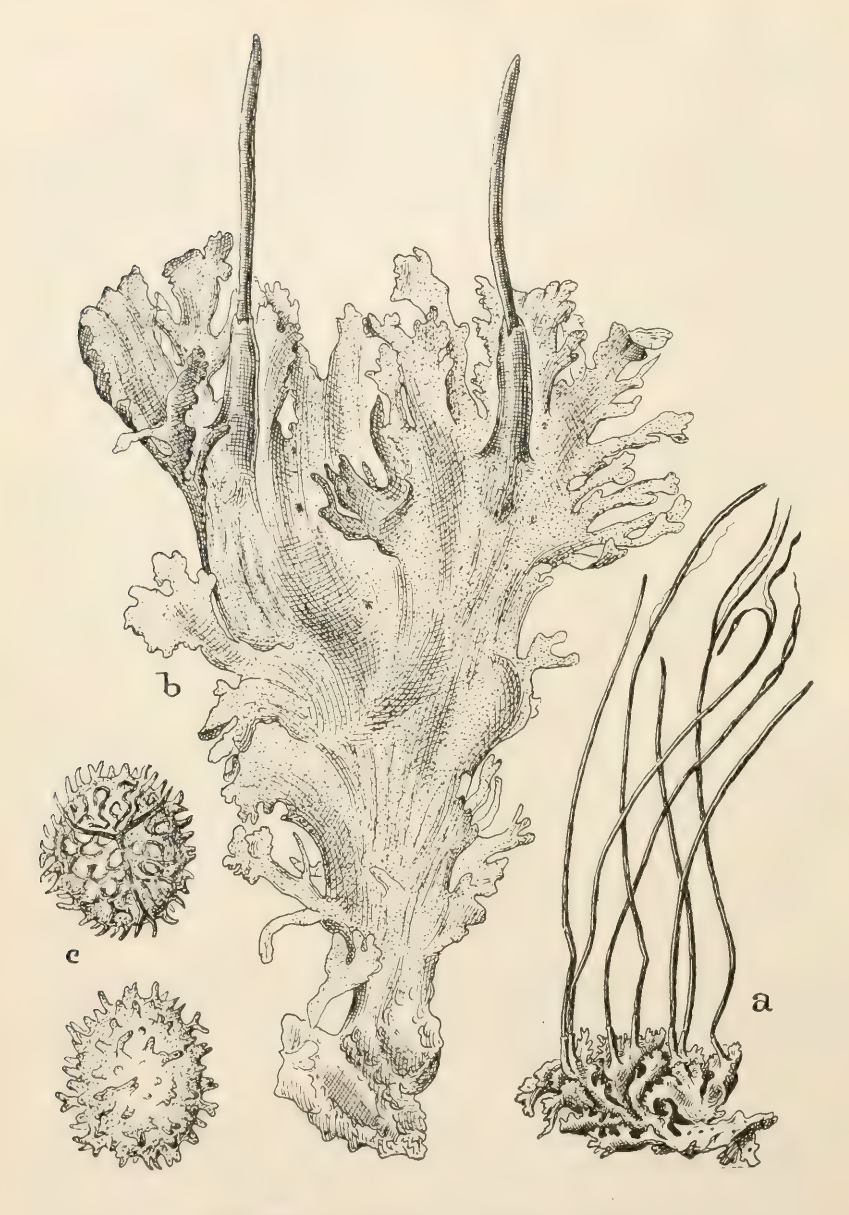



Fig. 196. Anthoceros Husnoti Steph.

a Räschen in natürl. Größe. b Thallusstück mit jungen Sporogonen, Verg. $^{8}/_{1}$; c Sporen (nach Aufhellen mit Schwefelsäure) Verg. $^{480}/_{1}$. Original von P. Janzen nach lebenden Pflanzen aus dem Murgtal (Baden) leg. K. M.

**Standorte:** Baden, Murgtal, an nassen Granitfelsen am Weg Forbach Raumünzach auf der rechten Talseite (1910 K. M.)! Später hier nicht mehr gesehen, obwohl die Pflanze 1910 sehr reichlich auftrat. An der Straße Raumünzach—Erbersbronn etwa 5 Minuten oberhalb des Raumünzacher Wasserfalls, sehr reichlich an Erdlehnen und auf nassem Granit (1912 K. M.)! Auch später hier beobachtet. — Die Pflanzen beider Standorte zeichnen sich durch bedeutende Größe aus (Sporogone 5—13 cm lang). Sie verdienen als *fo. aquatica* unterschieden zu werden. Frankreich, Dép. Orne bei Mesnil-Hubert (Husnot)! Original! Husnot exs. Nr. 171! Italien, Prov. Como und Novara. Großbritannien, im südlichen Teil, nordwärts bis nach West-Jnverneß, aber selten (nach Macvicar). Portugal, Cintra; Algarve; Coimbra (Nicholson). Spanien, Sierra de Guadarrama en El Panlar (Casares Gil). Kanarische Inseln, Teneriffa (Bornmüller, Bryhn). Hierro (Bornmüller). Madeira, (Bornmüller) det. Schiffn.

**Anthoceros Beltrani** Casares Gil, Muscineas de la Peninsula Iberica, Trabajos del Mus. nacion. de ciencas natural. Ser. botan. Nr. 8 S. 47 (1915).

Einhäusig. Wächst in ausgebreiteten, tief dunkelgrünen, trocken schwarzen Rasen. Thallus bis 1,5 cm breit, mit gewelltem und zerschlitztem Rande, 8—10 Zellen dick, ohne Schleimhöhlen. Hülle zu 1—3 gegen den Thallusrand, 4 mm lang, oben verengt. Sporogone bis 5 cm lang. Sporen schwefelgelb, 35—40 $\mu$ diam. auf der Außenseite der Tetraden mit oft gegabelten, hyalinen Stacheln dicht besetzt. Elateren 3—5 gliederig. Antheridien zu 3—5 in jeder Höhlung.

**Unterscheidungsmerkmale:** In der Gestalt mit *A. punctatus* übereinstimmend, davon aber verschieden durch das Fehlen von Schleimhöhlen im Thallus und durch die schwefelgelben Sporen. — Ich habe die Pflanze nicht selbst zu untersuchen Gelegenheit gehabt.

**Standort:** Spanien, Sierra de Guadarrama (1912 F. Beltran) Original.

**Anthoceros multilobulus** Lindberg, Revue bryol. Jahrg. 14 S. 20 (1887).

Einhäusig. Thallus groß, bis 2,5 cm lang und 6,5 mm breit, grün, trocken dunkelgrün, einer *Pellia Fabbroniana* habituell ähnlich, oberseits ohne lamellenartige Auswüchse, am Rande sehr unregelmäßig in verschieden große Lappen zerschlitzt, ohne Schleimhöhlen. Hüllen am Thallusrand, oft zu mehreren, bis 5 mm lang und 1 mm breit mit zweilippiger Mündung. Kapsel 2 cm lang und $1/3$ mm dick. Sporen schwarz, oder grau, 40—45 $\mu$ diam., mit dünnwandiger Felderung und 2—3 teiligen zugespitzten Stacheln an den Ecken der Felder. Elateren rauchgrau, 3—4 gliederig mit unregelmäßigen Längsverdickungen.

Die Pflanze gibt sich als zweifellos dem *A. punctatus* sehr nahe verwandt zu erkennen. In der Originalbeschreibung werden die Sporen als fast farblos be-

schrieben, das trifft aber an dem mir vorgelegenen Originalmaterial nicht zu. Von *A. punctatus* unterscheidet sie sich eigentlich nur durch das Fehlen der Schleimhöhlen im Thallus. *A. Beltrani* steht dem *A. multilobulus* ebenfalls sehr nahe und wird sich, wenn man auf die Farbe der Sporen weniger Wert legt, davon kaum unterscheiden. Durch Untersuchungen an lebendem Material von *A. punctatus* wäre zunächst festzustellen, ob die Schleimhöhlen bei dieser Art auch fehlen können und ob die Farbe der Sporen wechselt. An unseren mitteleuropäischen Pflanzen sind die Sporen stets, auch in jugendlichem Zustand, rauchgrau bis schwarz.

**Standort:** Spanien, bei Coimbra, Matta d'Alcarraques (1878 Moller)! Original! Nach Casares Gil ziemlich häufig in der Provinz La Coruña bei Santiago.

**Anthoceros constans** Lindberg, Revue bryolog. Jahrg. 14 S. 20 (1887).

Einhäusig. Thallus bis 2,5 cm breit, starr, dick, trocken behält er seine Gestalt und wird nicht schwarz, mit zahlreichen Schleimhöhlen im Innern. Hülle bis 6 mm lang und 1 mm breit, trocken nicht zusammenfallend. Sporogon 1,5 cm lang. Sporen wie bei *A. punctatus*, aber kleiner, mit kürzeren aber zahlreicheren, oft 2—3 teiligen Stacheln. Elateren bis 7 mal so lang als die Sporen und nur $^1/_5$ so breit wie diese, selten verzweigt, aus 2—4 Zellen gebildet.

Soll sich durch die Beschaffenheit des Thallus und der Hüllen, die in trockenem Zustande nicht zusammenfallen, durch die kleineren Sporen und die Gestalt der Elateren von *A. punctatus* unterscheiden.

**Standort:** Portugal, bei der Stadt Porto (Newton). Original. Ich habe das Original nicht gesehen.

**Anthoceros caespiticius** De Notaris, Prim. Hep. Ital. S. 61 in Mem. Acc. Torino ser. II Bd. 1 S. 287—354 (1839).

Einhäusig? Thallus aufrecht, unten schmal, nach oben am Rande mit zahlreichen Lappen, rasenbildend. Hüllen zylindrisch bis 6 mm lang und 1 mm breit. Sporogon bis 5 cm lang. Sporen 45 $\mu$ diam., dicht mit kurzen, scharf zugespitzten oft 2—3 teiligen, derben Stacheln besetzt, die in den Ecken der sehr derbwandigen Exosporfelderung entspringen. Elateren mehrgliederig und mit rudimentären Wandverdickungen.

Ich sah das Originalmaterial nicht. Die Pflanze steht gewiß dem *A. punctatus* äußerst nahe und es bleibt fraglich, ob sie davon immer zu unterscheiden sein wird. Ich halte die sehr derbwandige Felderung der Sporen für sie für charakteristisch, das ist aber wohl auch der einzige Unterschied.

Massalongo hat seinerzeit die De Notaris'schen neuen Lebermoosarten nachgeprüft und kritische Bemerkungen dazu im Annuario del Ist. Botan. di Roma Bd. III Fasc. 2 (1888) veröffentlicht. Von *A. caespiticius* gibt er aber nur eine so kurze und im wesentlichen mit *A. punctatus* übereinstimmende Beschreibung, ohne jede weitere Bemerkung, daß man wohl annehmen darf, er habe auch am Original keine Unterschiede von *A. punctatus* gefunden. Nachher hat sich anscheinend niemand mehr mit der Pflanze befaßt.

**Standorte:** Italien, im südlichen Teil von Sardinien, an einem Weg am Capo-Terra (De Notaris) Original. Portugal, Coimbra (Henriques)! Spanien, Galicia Orense (Bescansa)! Südrußland, Batum am Kaukasus (Kärnbach)! Madeira, (Hb. Stephani aus Rabenhorsts Nachlaß)!

## LXXVIII. Gattung: **Notothylas.**

Sullivant, Musci Alleghan. exs. Nr. 288—290 (1846) und Mem. Amer. Acad. of arts and sciences New Ser. Bd. III. (1848) S. 65.

Name von *νῶτον* (noton) = Rücken und *θυλάς* (thylas) = Sack, Schlauch, wegen der auf dem Thallusrücken befindlichen, sackartigen Hüllen, von denen die Kapseln umgeben sind.

Synonym: Carpobolus Schweinitz, Journ. Acad. Philadelph. Bd. II. S. 367 (1821).
Chamaeceros Milde, Nov. Act. Leop. Carol. Nat. Cur. Bd. XXVI S. 167—174 (1856).

Thallus gelblichgrün, kreisrund, wenige mm bis einige cm im Durchmesser, einem *Anthoceros*-Thallus sehr ähnlich, dem Erdboden flach anliegend, nur die zerschlitzten Ränder etwas kraus aufgebogen, in der Mitte bis 10 Zellen dick, ohne Mittelrippe. Rhizoiden glatt, farblos. Zellen zartwandig, mit einem plattenförmigen Chloroplasten. Schleimhöhlen auf der Thallusunterseite spärlich, darum auch nur vereinzelte *Nostoc*-Kolonieen. Einhäusig. Sporogone sehr zahlreich, meist paarweise beisammenstehend, in walzenförmiger, dem Thallus flach aufliegender, also nicht aufgerichteter, fleischiger, nach oben dünner werdender Hülle, die später von der Spitze her zerfällt und dadurch das Sporogon freilegt. Kapsel gelbbraun, gestreckt-oval, 1—4 mm lang, sehr kurz gestielt, mit kugeligem Fuß im Thallus befestigt, ohne meriste-

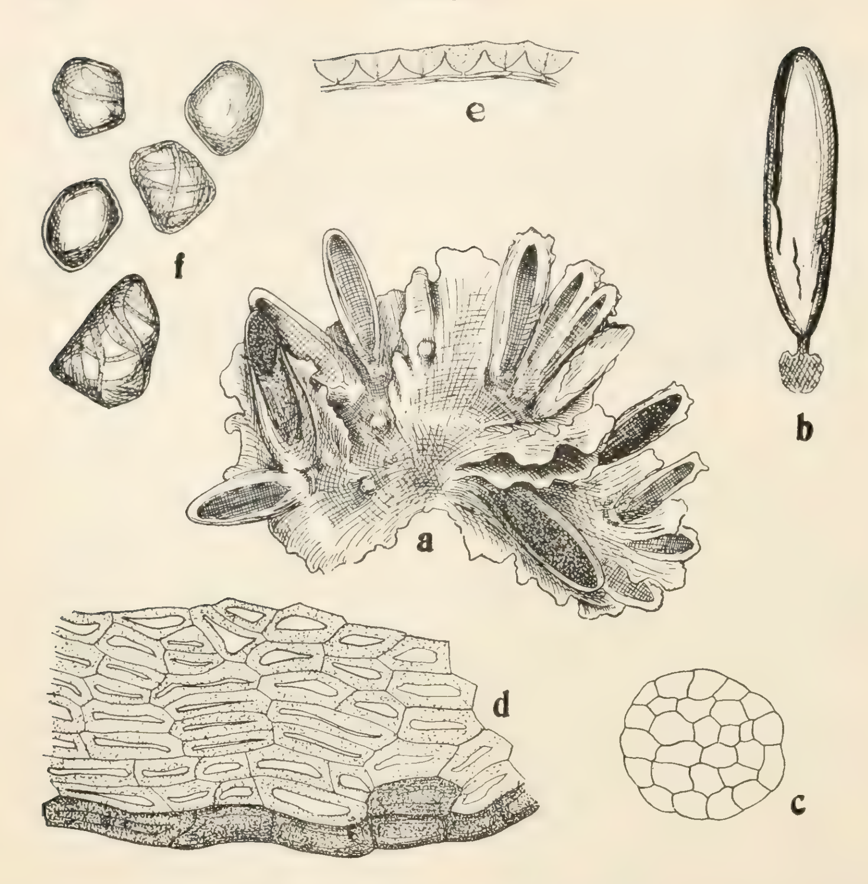



Fig. 197. Notothylas orbicularis.

a Thallus mit Sporogonen, Verg. $^{12}/_1$; b Aufgesprungene Kapsel mit Stiel und Fuß, Verg. $^{24}/_1$; c Querschnitt durch den Kapselstiel, Verg. $^{240}/_1$; d Außenwandzellen der Kapsel mit den dunkel gefärbten Saumzellen, Verg. $^{240}/_1$; e Kapselwand im Querschnitt, Verg. $^{360}/_1$; f 2 Sporen und 3 Elateren, Verg. $^{360}/_1$.

matische Zone am Grunde, darum wächst sie auch nicht, wie bei Anthoceros, nachträglich über die Hülle hinaus. Sie springt bis $^3/_4$ in zwei durch rotbraune stark verdickte Zellen gesäumte, löffelartige Klappen auf. Mitunter reißen auch die Klappenspitzen ein Stück weit ein, sodaß eine Andeutung für 4 Klappen vorliegt. Kapselwand ohne Chlorophyll oder nur anfangs in den inneren Zellagen, auch ohne Spaltöffnungen, aus einer

großzelligen, äußerst derbwandigen Außenschicht und 2—3 äußerst schmalen, hyalinen Innenschichten gebildet. Kolumella an entwickelten Sporogonen fehlend oder nur als kurze Säule auf dem Kapselgrund. Sporen bei den meisten Arten glatt gelb-grün, rundlich-eckig. Elateren nahezu von gleicher Gestalt wie die Sporen, einzellig, farblos, mit hellgelber unregelmäßiger Spire. Antheridien gegen den Thallusrand zerstreut, meist zu 3—4 in einer Höhle. Brutkörper auf der Außenseite der Sporogonhüllen, die dadurch warzig erscheinen. Sie entstehen aus Oberflächenzellen, welche an der Hülle zu thallusartigen, vielgestaltigen Gebilden heranwachsen.

Diese aus nur wenigen Arten gebildete Gattung zeigt ebenso wie *Anthoceros* ein sehr disjunktes Verbreitungsareal, was neben ihrer morphologischen Sonderstellung uns berechtigt, sie als sehr alt anzusehen.

**290. Notothylas orbicularis**[1]) Sullivant, Musci et Hep. of the United States S. 685 (1856).

Synonyme: Carpobolus orbicularis Schweinitz, Journ. Acad. Philad. Bd. II. S. 367 (1821) nach Evans.
Notothylas valvata Sullivant, Musci Alleghan. exs. Nr. 289 (1845) und Musci et Hep. of the United States S. 685 (1856).
Chamaeceros fertilis Milde, Nov. Acta Acad. Nat. Cur. Bd. 26 S. 167—174 (1856).
Notothylas fertilis Milde, Botan. Zeitg. Bd. 17 S. 35 (1859).
Exsikkat: Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 61!

Einhäusig. Thallus nur 5—7 mm im Durchmesser, in unregelmäßige, lanzettliche oder keilförmige Lappen zerschlitzt, über welche die zugespitzten, horizontal liegenden Hüllen noch hinausragen, am Rande einzellschichtig, sonst 3—4 zellschichtig und in der Mitte bis 10 schichtig. Kapsel gewöhnlich 1 mm lang, auf kurzem, 140 $\mu$ langem, 100 $\mu$ breitem und 5—6 Zellen dickem Stiele. Zellen der Klappenaußenschicht unregelmäßig rechteckig, mit äußerst starken, gelbbraunen Wandverdickungen. Sporen glatt, 35 $\mu$ diam. Elateren 35—50 $\mu$. Sporogonreife im Oktober.

**Unterscheidungsmerkmale**: Man übersieht diese Art zwar leicht, aber ihre Erkennung bietet keinerlei Schwierigkeiten, weil auch ganz junge *Anthoceros*-

[1]) orbicularis, weil der Thallus kreisrunde Rosetten bildet.

Rasen, mit welchem sie allein verwechselt werden könnte, stets aufgerichtete, aus der Hülle herausragende Sporogone aufweisen, während sie bei *Notothylas* in der Hülle eingeschlossen bleiben und horizontal auf dem Thallus liegen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt ebenso wie die *Anthoceros*-Arten und häufig mit diesen, mit Riccien und mit *Fossombronia Wondraczeki* vereint auf feuchten, lehmigen Äckern, besonders auf hervorstehenden Erdschollen, wo sie zierliche, kreisrunde, gelblichgrüne Räschen bildet.

Die Pflanze entwickelt sich offenbar erst in den Sommermonaten, beginnt Ende August reife Sporen zu bilden und stirbt mit den ersten Herbstfrösten wieder ab oder wird schon vorher durch das Umpflügen der Äcker wieder vernichtet.

Die Art wurde in Europa zum erstenmal in Böhmen durch Lehmann im August 1856 entdeckt. Fast gleichzeitig (September 1856) fand sie Milde in Österreichisch-Schlesien, wo sie ein beschränktes Gebiet reichlich besiedelt. Inzwischen wurde sie auch noch aus Südtirol, Oberbayern und Steiermark bekannt und dürfte bei genauerem Suchen wohl noch an mancher Stelle nachzuweisen sein.

Bei einer im Herb. Stephani befindlichen Pflanze aus der Umgebung von Freiwaldau findet sich eine von Limpricht herrührende Bemerkung: „Durch amerikanisches Getreide eingeschleppt.“ Obwohl die *Notothylas*-Arten auf Getreidefeldern leben, ist es doch unverständlich, wie sich Limpricht diese Verschleppung durch Getreide vorstellt, zumal die Entwickelung der Pflanze und vor allem die Sporenreife erst einsetzt, wenn die Felder abgeerntet sind. Die Annahme einer Verschleppung ist also äußerst unwahrscheinlich. Vielmehr muß *Notothylas* als Überbleibsel einer früheren Flora aufgefaßt werden, wofür neben der monotypen Gestalt auch das disjunkte Verbreitungsareal spricht. Das Moos ist nämlich außer an den wenigen Stellen in Europa noch aus den Vereinigten Staaten Nordamerikas bekannt, wo es offenbar viel weiter verbreitet ist, was besonders klar wird, wenn man die unter verschiedenen Synonymen gehenden Arten vereinigt. Sein Vorkommen erstreckt sich dort von New-England bis Indiana und südlich bis North-Carolina. Abseits liegt der Fundort auf den Galapagos-Inseln. Da diese Inselgruppe geologischen Annahmen zufolge aber in der ältesten Tertiärzeit mit Nordamerika durch eine Landstrecke verbunden war, läßt sich so dieses Vorkommen verstehen.

Ursprünglich wurde die europäische Pflanze als *N. fertilis* bezeichnet; es stellte sich aber heraus, daß sie mit der nordamerikanischen, die unter der Benennung *N. valvata* bekannt war, identisch ist. Neuerdings hat Evans darauf aufmerksam gemacht, daß auch *N. orbicularis* hierher gehört und als ältester Name zur Bezeichnung der Art zu gebrauchen sei.

**Standorte:** Österreichisch-Schlesien. „Am häufigsten findet sich unser Pfläuzchen auf den Äckern um die Kolonie Gräfenberg bei Freiwaldau im mährischen Gesenke, vorzüglich verbreitet und häufig ist es aber auf nach Norden gelegenen, abgemähten Feldern, ganz in der Nähe des eisernen Löwen, und von da zieht es sich hinab nach dem Dorfe Böhmischdorf, dem Städtchen Freiwaldau

und den benachbarten Dörfern Dittershof und Frankenau, Fitzenhan .... Nach meinen bisherigen Beobachtungen ist der Verbreitungsbezirk äußerst beschränkt, die äußersten Punkte desselben liegen höchstens 3/4 Meilen von einander entfernt; in der benachbarten Grafschaft Glatz habe ich es vergeblich gesucht." (Milde Bot. Ztg. 1859 S. 35.) Böhmen, Marienbad (1856 Lehmann); Hohenfurth in Südböhmen, zwischen dem Forsthaus und den Holzwalzplätzen auf Stoppelfeldern (1896 Schiffner)! Oberbayern, Rosenheim, toniger Kartoffelacker bei Thansau im Inntal, 450 m (1913 Paul). Südtirol, bei Meran (Milde). Steiermark (nach Glowacki 1914).

## Literatur zu den Anthocerotales.

Douin, Ch. und R. Anthoceros dichotomus Raddi et quelques autres raretés de la Gorge d'Héric (Hérault). Rev. bryol. Bd. 40 S. 71—76 (1913).

Gottsche, Übersicht und kritische Würdigung der seit dem Erscheinen der Synopsis Hepaticarum bekannt gewordenen Leistungen in der Hepatikologie. Botanische Zeitung Bd. XVI (1858). Anlage. (Enthält u. a. wichtige Bemerkungen zu den Anthocerotaceen.)

Howe, M. A., Exogenus Origin of the Antheridium in Anthoceros. Torreya Bd. IV S. 175 (1904). (Schilderung einer ausnahmsweise exogenen Antheridienentwicklung.)

Macvicar, Anthoceros dichotomus in Britain. Journ. of Botany Jahrg. 1903 S. 347—348. (Beschreibung und Bemerkungen.)

Milde, Über das Genus Notothylas Sullivant. Bot. Zeitg. Bd. 17 S. 33, 41 und 49 ff. mit Taf. I und II (1859). (Ausführliche Beschreibung nach europäischem Material.)

# Nachträge

## zu VII. Beschreibender Teil.

Zu einem Werke wie das vorliegende, dessen Niederschrift sich über viele Jahre erstreckte, haben sich, wie nicht weiter auffallend, Nachträge vor allem zu den am weitesten zurückliegenden Abschnitten in erheblichem Umfange angesammelt. Denn vor allem jene Gattungen, denen die Lebermoosforscher vor dieser zusammenfassenden Bearbeitung eine etwas stiefmütterliche Behandlung zuteil werden ließen, sind inzwischen genauer durchgearbeitet worden, sodaß sich noch manches Neue, besonders hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Arten ergeben hat. Ich konnte natürlich in die Nachträge nicht alle neuen Standorte aufnehmen, sondern mußte mich auf solche beschränken, die teils wegen der Seltenheit der betreffenden Art oder in pflanzengeographischer Hinsicht bemerkenswert erscheinen.

Am systematischen Teil brauchte, wie mit Genugtuung gesagt werden kann, nicht viel geändert werden. Die Hauptmenge der systematischen Nachträge bezieht sich auf nachträglich im engeren Gebiete dieser Flora bekannt gewordene Arten oder auf Berichtigungen irrtümlicher Auffassungen anderer Autoren, die an Einzelheiten meiner Arbeit unzutreffende Kritik geübt hatten. Ich habe mich bei diesen Widerlegungen eines möglichst sachlichen Tones befleißigt, auch wenn die Art, in der die gegenteilige Anschauung zum Ausdruck gebracht wurde, mich von dieser Rücksichtnahme oft entbunden hätte.

Auch glaubte ich die inzwischen erschienenen Exsikkaten bei den einzelnen Arten nachtragen zu müssen, vor allem jene aus der Sammlung Hepaticae europeae exsicc., die leider, wie die meisten derartigen Exsikkatenwerke, immer langsamer erscheint und darum die im zweiten Bande meines Werkes enthaltenen Gattungen zur Zeit ihrer Niederschrift noch nicht umfaßte.

# I. Marchantiales.

## 1. Ricciaceen. (S. 140)

**Riccia Bischoffii** Hübener (S. 157)

Auch in Spanien und Portugal verbreitet.

Die *var. ciliifera* (Link) K. M. (S. 160) wird von Schiffner (Bryol. Frag. 60) irrtümlicherweise als neu für Sardinien angegeben, während ich schon erwähnt habe, daß sie Moris hier gesammelt hat.

**Riccia Gougetiana** Montagne. (S. 160)

Kommt in Italien noch vor: in Sardinien, Cagliari, Gebirge von Dalianuova (Martelli) det. Schiffn., Elba, Ancona (Sommier), Montecristo und Capraja (Beguinot) det. Massalongo. Ferner in Spanien, Madrid; Badajoz (Casares Gil); Portugal, bei Caldas (Dixon) det. Nicholson und in Marokko, Camp Monot (Mouret) det. Corbière.

**var. armatissima** Levier (S. 161)

Portugal, bei Caldas (Dixon) nach Nicholson; Marokko, Rabat (Mouret) det. Corbière.

Die S. 161 erwähnte *R. erinacea* Schftn. wird von Corbière als Varietät zu *R. Gougetiana* gestellt.

**Riccia melitensis**[1]) C. Massalongo, Bull. della Soc. bot. ital. März 1913.

Zweihäusig (?) Von der Größe der *R. Gougetiana*. Thallus blaßblaugrün oder weißlich, unten oft schwarzrot, 14—18 mm lang, 1—2fach gegabelt, an den Enden oberseits mit tiefer Rinne, die rückwärts sich verflacht. Querschnitt an den Thallusenden so breit wie dick, weiter rückwärts doppelt so breit wie dick, halbkreisförmig, beiderseits geflügelt. Epidermis aus 4—5 hyalinen Zellagen gebildet, die obersten Zellen kegelförmig. Bauchschuppen hyalin, an den Thallusenden bis an den Thallusrand reichend. Sporen fast schwarz, 100—120 $\mu$ diam., schmal gesäumt, stumpf papillös und netzig gefeldert. Felder 8—10 $\mu$ weit.

Unterscheidet sich von allen mediterranen Arten, im besonderen auch von ihren nächsten Verwandten *R. Gougetiana* und *R. Bischoffii*, durch die 4—5 Zellagen dicke, hyaline Epidermis, die der Pflanze ein weißliches Aussehen verleiht, von *R. Gougetiana* außerdem durch kleinere Sporen.

Bis jetzt nur bekannt aus Italien, Isola Gozo bei Malta, Xlendi-Tal (1906 Sommier) Original.

---

[1]) melitensis, weil in dem Malta-Archipel gefunden.

**Riccia Sommieri Lev.** (S. 161)

wurde noch aus Algier (Trabut) bekannt.

**Riccia papillosa** Moris (S. 162)

Ist noch in Niederösterreich, Rotenhof bei Stein a. Donau (Heeg), Marokko, Rabat (Mouret) det. Corbière, Tunis (Pitard) und auf den Kanarischen Inseln, Teneriffa (Bryhn) nachgewiesen worden.

**Riccia pseudopapillosa** Lev. (S. 164)

Dieser Pflanze hat Schiffner (Hedwigia Bd. 53 S. 36 ff) einen besonderen Aufsatz gewidmet. Nach ihm stellt sie eine Mischart dar, bestehend aus einer mit *R. papillosa* wohl identischen Pflanze und aus einer Varietät der *R. sorocarpa* (= var. Hegii Schffn.).

Schiffner glaubt, ich hätte beide Arten zusammengeworfen. Das trifft aber nicht zu, wie man sich bei der Durchsicht meiner Beschreibung sofort überzeugen kann, die sich allein auf die von Schiffner mit einem neuen Namen belegte Varietät bezieht. Denn mir wurde als Original der *R. pseudopapillosa* auf Herrn Prof. Schiffners Veranlassung durch Herrn Baumgartner überhaupt nur diese Pflanze geschickt.

Die neuen Namen *var. Hegii* Schiffner oder *Riccia Hegii* Schffn. sind also mit meiner *R. pseudopapillosa* synonym. Und da diese Bezeichnung ja nur noch für die Varietät in Betracht kommen kann, nachdem die nach Schiffner mit ihr am Standort ebenfalls vorkommende andere *Riccia* zu *R. papillosa* gestellt ist, wird die Varietät *R. sorocarpa var. pseudopapillosa* (Lev.) zu heißen haben.

**Riccia Henriquesii** Lev. (S. 166)

Wurde noch auf Teneriffa (Bryhn) und in Spanien, Provinz Badajoz (Casares Gil) gesammelt.

**var. mediterranea** C. Massalongo, Bull. Soc. bot. ital. 1913 S. 51.

Weicht vom Typus nur wenig ab, durch enge Rinne auf der Oberseite der Thallusenden, durch birnförmige, nicht ballonförmige, Epidermiszellen und durch dickere und kürzere Zilien am Thallusrand, die am Grunde 60—70 $\mu$ (beim Typus 40—50 $\mu$) breit sind.

Insel Malta (1912 Caruana-Gatto). Original.

**Riccia Crozalsii** Lev. (S. 169)

Inzwischen noch bekannt geworden aus: Italien, Insel Malta (Sommier); Spanien, Badajoz (Casares Gil); Großbritannien, bei Barmouth (nach Macvicar); Algier, massenhaft bei Alger (Trabut) und aus Teneriffa (Pitard).

Die Pflanze ist also typisch mediterran.

**Riccia ciliata** Hoffm. (S. 171)

Inzwischen noch aus Portugal, Marokko und aus England angegeben.

**Riccia intumescens** (Bisch.) Heeg. (S. 172)

Oberbayern, München, zwischen Naunhofen und Haspelmoor, sowie zwischen Ramersdorf und Berg (1910 Paul). Portugal (Nicholson).

**Riccia Michelii** Raddi (S. 173)

Auch im Süden von England gefunden (Nicholson).

**Riccia Levieri** Schiffn. (S. 176)

Noch bekannt geworden von der Insel Arbe in Dalmatien (Baumgartner) det. Schiffn. und von Portugal, Algarve bei Caldas (Nicholson)!

Die Pflanzen von Portugal, die ich selbst untersuchen konnte, sind mit dem Original der *R. bicarinata* Ldbg. identisch.

Original-Exemplare von *R. Levieri* hat mir der Autor seinerzeit leider nicht geliehen, ich mußte mich darum mit einer kritiklosen Wiedergabe der Originalbeschreibung begnügen. Da aber Schiffner die portugiesische von Nicholson gesammelte *Riccia* als *R. Levieri* anerkennt, scheint darum auch das Original der *R. Levieri* zu *R. bicarinata* zu gehören. Es ist das um so wahrscheinlicher, weil bei der Beschreibung diese letzte Pflanze zum Vergleich gar nicht herangezogen wird, also offenbar die nahen Beziehungen der *R. Levieri* mit *R. bicarinata* ganz übersehen wurden. Darnach ist also *R. Levieri* als Synonym zu *R. bicarinata* zu stellen.

**Riccia bifurca** Hoffm. (S. 177)

Kommt am Jeniseï wahrscheinlich nicht vor, diese Pflanzen gehören nach C. Jensen (briefl.) wohl zu *R. sorocarpa*.

Baden, Kreis Mosbach, Rineckerhof bei Trienz (1913 K. M.)!

**Riccia Lescuriana** Aust. (S. 181)

Auch in Norwegen, Ringerike, Skjerdalen (Bryhn).

**var. glaucescens** (Carr.) (S. 182)

Auf der Insel Malta (Caruana-Gatto) det. Massalongo.

In Bryol. Fragmente Nr. 64 (1910) weist Schiffner darauf hin, daß *R. glaucescens* in den Formenkreis der *R. Lescuriana* gehöre. Er vergaß aber mitzuteilen, daß diese Frage schon mehrere Jahre zuvor von mir genügend geklärt war, durch Einreihung der *R. glaucescens* bei *R. Lescuriana*.

**Riccia glauca** L. (S. 183)

Kommt auch in Spanien, Portugal und Teneriffa vor, aber nicht am Jeniseï; diese Pflanze gehört nach Arnell (briefl.) zu *R. sorocarpa*.

288.[1]) **Riccia macrocarpa** Jack und Levier. (S. 187)

Die Vermutung, diese mediterrane Pflanze dürfte auch noch in den österreichischen Küstenländern zu finden sein, hat sich inzwischen bestätigt. Wir kennen sie jetzt noch von folgenden Ländern:

Dalmatien, Insel Arbe, Anhöhen über dem Valle Crnika zwischen Loparo und Valle di San Pietro, auf terra rossa reichlich (1908 Baumgartner) det. Schiffn. Vorderasien, Smyrna, an Felsen oberhalb Thomaso (1906 Bornmüller) det. Schiffn. Portugal, Algarve bei Caldas (Nicholson). Spanien, Castro-loureiro in der Provinz Pontevedra (Casares Gil). Marokko, Fez (Mouret). Teneriffa, Barranco de Bufadero (Pitard).

**Riccia Warnstorfii** Limpr. (S. 189)

Synonym: Riccia bavarica Warnstorf, Hedwigia 1907. (fide Original!)

Wurde noch bekannt aus: Thüringen, (Osterwald); Westfalen, Niedermarsberg Osterwald); Ostpreußen, Grünhagen Kr. Pr.-Holland (Dietzow)! Bayern, Hattenhofen bei München (Paul). Spanien, Provinz Madrid, bei Cebollera (Casares Gil).

---

[1]) Die für Deutschland, Österreich und die Schweiz neuen Arten werden hier mit fortlaufenden Nummern versehen. Von den im beschreibenden Teil aufgezählten 290 Arten müssen drei (Riccia pseudopapillosa, Marsupella Sullivantii und Cephalozia catenulata) eingezogen werden sodaß 287 Arten übrig bleiben.

Der letzte Standort ist von besonderem Interesse, weil er der erste im Mediterrangebiet ist, wo bisher nur die nahestehende *R. commutata* bekannt war. Die Vermutung, daß beide Arten vielleicht zusammengehören, scheint sich aber nicht zu bewahrheiten, denn die spanischen Exemplare sollen sich von *R. commutata* ebenso unterscheiden wie die mitteleuropäischen.

**Riccia commutata** Jack (S. 191)

Ungarn, Comit. Pest, Donauufer bei Soraksár, 100 m (1915 von Dégen)! det. Schiffner. Erster Standort in Mitteleuropa. Dalmatien, Metkovic, östlich vom Dorfe Maliprolog 50 m (1908 Latzel) det. Schffn. England, Sussex, East Kent (Holmes); West-Gloucestershire und Worcestershire (Knight) det. Nicholson. Spanien, Sierra de Guadarrama bei Peñalara (Casares Gil).

**Riccia ligula** Steph. (S. 192)

Portugal, Algarve, Sierra de Monchique (Nicholson).

**Riccia insularis** Lev. (S. 193)

Italien, auch auf den Inseln Giglio, Elba, Capraja (Sommier) nach Massalongo. Portugal, Algarve bei Caldas (Dixon nach Nicholson).

**Riccia sorocarpa** Bischoff (S. 196)

Kommt auch in Spanien und Portugal vor.

**var. nana** Kern, Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur, II. Abt. 1910 Sep. S. 12.

Depauperierte Hochgebirgsform. Thallus höchstens 2,5 mm lang und 0,5 mm breit.

Tirol, auf Kalkerde am Piz Sesvenna 2300 m (Kern 1909) Original. Nackte Erde südl. des Glocknerhauses ca. 2200 m (Kern)!

**Riccia subbifurca** Warnst. (S. 198)

Dalmatien, Insel Arbe, Wald von Capo Fronte (1907 Loitlesberger).

**var. eutricha** Schiffner, Hedwigia Bd. 48 S. 193 (1909).

Vom Typus durch lange Wimpern am Thallusrand verschieden.

Dalmatien, Insel Arbe, Wald von Capo Fronte; am Weg von Valle di S. Pietro nach Loparo (1908 Baumgartner). Original.

**Riccia nigrella** De Cand. (S. 200)

Kommt auch in Spanien und Portugal vor und ist überhaupt in fast allen Mittelmeerländern verbreitet. Nach Bernet soll sie auch in der Schweiz bei Airolo (1839 Mühlenbeck) gesammelt worden sein.

**Riccia Pearsoni** Steph. (S. 202)

Nach Schiffner (Bryol. Fragmente 71) ist auch diese Pflanze einhäusig. Es steht darum nichts im Wege, sie mit der mediterranen *R. nigrella* zu vereinigen.

**Riccia atromarginata** Lev. (S. 203)

Ist noch in Tunis gefunden worden (Pitard).

**Riccia Trabutiana** Steph. (S. 203)

Marokko (Mouret) det. Corbière. Tripolis (Pampanini) det. Mass.

**Riccia Hübeneriana** Lindenberg. (S. 205)

Kommt noch vor in Bayern, Vilseck (Oberpfalz), Weiherboden beim Leinschlag mit R. pseudo-Frostii (1910 Paul)! Norwegen, Asker bei Christiania (1896 Kaalaas); Portugal, Minho en Cabeceiras de Basto (Henriques); bei Coimbra (Moller). Ferner aus Nordamerika bekannt.

**var. natans** Torka, Bryoth. Posnaniensis II. Lfg. 1914.

Schwimmform, sonst wie Typus.

Posen (Torka).

**Riccia pseudo-Frostii** Schffn. (S. 207)

In der Sporengröße von *R. Hübeneriana* nicht verschieden.

Kommt noch vor in Bayern, Regensburg, bei Klardorf (1907 Familler)! Oberpfalz, Vilseck, Weiherboden beim Leinschlag (1910 Paul)!

**Riccia Frostii** Austin. (S. 210)

Synonym: Riccia Watsoni Austin (nach Underwood).

Exsikkat: Austin, Hep. Amer. bor. exs. Nr. 63 (nach Underwood).

Kommt noch vor in: Ungarn, Komitat Csanád, Insel Tönepös (Györffy) det. Schiffn. Italien, am Po bei Sermide (1872 Manganotti) und bei Francolino Prov. Ferrara (1911 Ferrioli) det. Massalongo. Mesopotamien am Tigris und Euphrat an mehreren Stellen (v. Handel-Mazzetti) det Schiffn. Sibirien, am Jeniseï (nach briefl. Mitteilung von Herrn Dr. Arnell).

**Riccia perennis** Stephani Spec. hep. I. S. 47. (1898).

Aus Versehen wurde das Manuskriptblatt mit der Beschreibung dieser Art nicht abgedruckt. Ich lasse darum die Diagnose hier noch folgen:

Steril. Thallus 5–8 mm lang und 1,5—2 mm breit, vorn gegabelt. Äste kurz, breit-oval, oberseits gegen die Enden mit tiefer Rinne, sonst flach. Thallusunterseite stark vorgewölbt, plötzlich in die seitlich ausgebreiteten, dünnen Flügel übergehend, deren stumpfe Ränder gewellt sind, Querschnitt dreimal so breit wie dick, oben eben, unten vorgewölbt. Die Lufthöhlenschicht nimmt etwa $1/_3$ der Thallusdicke ein; es befinden sich etwa 12 Höhlen auf einem Querschnitt.

Auf der Thallusunterseite findet man eiförmige, dicht mit Rhizoiden besetzte Knöllchen.

Ich sah nur totes Material, das nicht mehr aufzuweichen war. Nach Goebel überdauert die Pflanze Trockenperioden durch Sprosse, die vom Scheitel aus in die Erde wachsen.

Algier, mit *R. Gougetiana* bei der Stadt Algier (Trabut)! Original!

**Literatur zur Gattung Riccia.**

Black, The morphologie of Riccia Frostii. Ann. of Bot. Bd. 27 S. 511—532. 2 Tafeln (1913).

Györffy, Riccia Frostii Aust. in Ungarn. Mag. Bot. Lapok 1913 Nr. 1/5.

Juel, O. Über den anatomischen Bau von Riccia Bischoffii. Svensk. bot. Tidskr. Bd. IV. S. 160—166, 1 Tafel (1910).

Levier, Ricciacee in Sommier, Florula del Giglio S. 118—123 (1899).

Schiffner, Über eine kritische Form von Riccia sorocarpa und Riccia pseudopapillosa. Hedwigia Bd. 53 S. 36 ff.

Zodda, Sulla Riccia glauca di Sicilia e sull' affinità di essa colla R. commutata Jack. Malpighia Bd. 22 S. 499—505 (1908).

**Ricciocarpus natans** Corda. (S. 213)

Mit Sporogonen auch bei Potsdam, Katharinenpuhl bei Neu Langerwisch (1906 Ludwig)!

**Tessellina pyramidata** Dum. (S. 217)

Außer im Mediterrangebiet, wo sie über Südeuropa, Kleinasien und Nordafrika verbreitet ist, auch aus Brasilien und Paraguay bekannt.

## 2. Marchantiaceen. (S. 219)

**Clevea hyalina** (Somm.) Lindbg. (S. 240)

Die Art hat in Europa zwei Verbreitungsgebiete: ein arktisch-hochalpines und ein xerophiles im niederen Hügelland, z. B. im Harz und in Ostungarn, Comitat

Tordaaranyos bei Túr, an Kalkfelsen 400 m (1911 Péterfi)! Comit. Fogaras am Bullen-See (Zsak) det. Schiffner und in Niederösterreich, bei Hainburg (Schiffner). Weitere alpine Standorte sind: Tirol, Blaser bei Waldrast (Arnold). Schweiz, im Berner Oberland bei 2200—2600 m Höhe c. spor. während in dieser Höhe *Sauteria* selten ist (Bernet). Steiermark, bei Schladming; im Lungau an versch. Stellen (Breidler). Gumpeneck im Gr. Sölktal 2226 m (1912 Riehmer)! Kärnten, Kalkfelsen am Wolayer-See am Monte Coglians 2000 m (1908 Kern)! Salzburg, Hohe Tauern, Schwarzkopf, im Fuschertal an feuchten Glimmerschieferfelsen im Ernbachkar 2000 m; Steinernes Meer, Felsritzen am Breithorn 2150 m (1915 Kern)! Norwegen, nördlichster Standort bei Talvik 70° n. Br. Außerdem auch in den Vereinigten Staaten, Vermont, Willoughby Mountain (Lorenz).

**var. Kernii** K. Müller bei Kern, Jahresber. Schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur 1908 S. 14.

Thallus in frischem Zustande blaugrün mit rotbraunen Rändern und darüber vorstehenden blassen oder rötlichen, breit-dreieckigen, lanzettlich zugespitzten Bauchschuppen. Auf der Thallusmitte in Abständen hintereinander auffallende, weiße Haarbüschel, dazwischen Archegone. Auch am oberen Ende des Infloreszenzträgers ein langes Haarbüschel. Antheridien zu unscharfen Ständen vereint, von weißen Hüllschuppen umgeben (nach Kern). Sporen 53—65 $\mu$, Elateren 13 $\mu$ breit, 3—4spirig. Sonst wie der Typus.

Tirol, auf den niedrigen Kalkfelsen westlich der Pforzheimer Hütte 2250 m (Kern 1909). Friaul, Karnische Alpen: Kalkfelsen, Monte Coglians, an der Fontana Monumens ca. 2200 m c. spor. (1908 Kern)! Abstürze des Monte Canale bei Collina. 1800—2000 m c. spor. (1907 Kern)! Original!

**Clevea Rousseliana** (Mont.) Leitgeb. (S. 242)

Auch von Marokko (Mouret) det. Corbière und von Gran Canaria (Bornmüller) bekannt.

**Sauteria alpina** Nees. (S. 244)

Exsikkat: Lilienfeldowna, Hep. Pol. exs. Nr. 3!

Oberbayern, Kampenwand bei Bernau 1600 m (1910 Paul)! Hochfelln, Hochgern (Paul). Tirol, Nordseite des Kitzbüheler Horns 1950 m (Wollny)! Niederösterreich, Ochsenboden des Schneeberges (Juratzka). Tatra am Novy (Fritze) am Havran (Limpricht, Raciborski)! Ungarn, Comit. Torda-Aranyos, Ordenkusa-Tal bei Skerisora (v. Dégen) und Transsilvanische Karpathen, am Bucsecs bei Kronstadt (v. Dégen) det. Schiffn. Schweiz, zwischen Linttal

und Muttensee oberhalb des „Tor" 2200 m (K. M.)! Schwedisch-Lappland bei Rissajokk (Arnell und Jensen).

**Peltolepis grandis** Lindbg. (S. 247)

Exsikkat: Lilienfeldowna, Hep. Pol. exs. Nr. 4!

Weitere Standorte sind: Tirol, Nordseite des Kitzbüheler Horns bei 1950 m (Wollny)! Salzburg, Nordabhang des Storz im Lungau (1878 Breidler). Oberösterreich, Totengebirge. Kärnten, Seisaratal, Abstürze des Montasch 2100 m (1908 Kern)! Tatra, bei Javorina an der Siroka (Limpricht) (Raciborski)! Transsilvan. Karpathen, am Bucsecs bei Kronstadt (v. Dégen) det. Schiffn. Bosnien, Ostfuß des Gnjat bei 1400 m (1904 Stadlmann) det. Schiffn. Schweden. Lappland.

**var. sibirica** Ldbg. (S. 249)

Kärnten, Seiseratal, Abstürze des Montasch 2100 (Kern 1908)! Lappland, Unna Rissavare, nahe am Rissajokk (Arnell und Jensen).

**Reboulia hemisphaerica** (L.) Raddi. (S. 256).

Weitere Standorte: Deutschland, Oberstein an der Nahe, auf Rotliegendem des „gefallenen Felsen" (1900 Fr. Müller)! Schweiz, Bellinzona, Weg zum oberen Kastell (K. M.)! Italien, Castagnola bei Pallanza am Lago Maggiore; zwischen Limonta und Bellaggio am Comer See; zwischen St. Vigilio und Torri und bei Tignale am Gardasee (K. M.)! Dalmatien, Insel Arbe (Baumgartner) det. Schiffn. Istrien, bei Lovrana; Insel Charso; Insel Veglia (Baumgartner) det. Schiffn.

**Grimaldia.** (S. 260)

Fig. 159a gehört nicht zu *Gr. dichotoma*, sondern zu *Gr. fragrans.* Bei *Gr. dichotoma* sind die Antheridien zu unscharfen Gruppen längs der Thallusmitte vereinigt. (Vergl. Goebel, Organographie II. Aufl. Bd. II S. 701).

**Grimaldia fragrans** (Balb.) Corda. (S. 261)

Exsikkat: Lilienfeldowna, Hep. Pol. exs. Nr. 5!

Bayern, Regensburg, auf Dolomit bei Schwabelweiß 380 m (Familler)! Galizien, bei Krakau (Raciborski)!

Nachzutragen ist noch:

**var. brevipes** Kaalaas, Vid. Selesk. Skr. 'Mat. Nat. Kl. 1898 S. 3. Infloreszenzträger sehr kurz, nur 1,5—2 mm lang, der Archegonstand somit teilweise von den Schuppen der Thallusspitze eingehüllt und mit seinem Scheitel kaum herausragend.

Norwegen, Insel Horedöen bei Kristiania auf dürren, sonnigen Hügeln am Meeresufer (1892 Kaalaas.) Original.

**Grimaldia dichotoma** Raddi. (S. 263)

Oberitalien am Comersee zwischen Limonta und Bellagio mit Gr. fragrans (K. M.)!

**Grimaldia pilosa** (Horn.) Lindbg. (S. 264)

Daß diese Art, mit der ich *Gr. carnica* vereinige, der *Neesiella rupestris* sehr nahe steht, habe ich seinerzeit schon betont. Lindberg hat sie ja auch schon 1871 zu *Duvalia* (=*Neesiella*) gestellt, was neuerdings von Schiffner ebenfalls geschah.

Damit sind die beiden Gattungen zweckmäßiger als bisher umgrenzt. Die Unterschiede beziehen sich allerdings fast nur auf den Aufbau des Thallus, während die ♀ Rezeptakeln kaum Unterschiede bieten. Es wird am besten sein, wenn ich hier die Gattungsunterschiede, wie sie Schiffner angibt, nebeneinander stelle:

| *Grimaldia:* | *Neesiella:* |
|---|---|
| Thallus derb, lederartig, Oberseite nicht gefeldert, durch die etwas hervorstehenden Stomata punktiert. | Thallus zart, oberseits grob gefeldert, die Epidermis über den Kammern grob vorgewölbt. |
| Grundgewebe dick. | Grundgewebe dünn. |
| Luftkammerschicht ein dicht spongiöses Gewebe darstellend; die Grenzen der ursprünglichen Kammern undeutlich. | Luftkammern sehr weit polyedrisch, fast ganz leer erscheinend, sekundäre Fächerung sehr spärlich. |
| Epidermis dickwandig. | Epidermis dünnwandig. |
| Fruchtkopf oben kleinwarzig, am Rande deutlich gelappt (Hüllen weit vorgezogen). | Fruchtkopf oben blasig grobwarzig (durch die aufgetriebenen Luftkammern), am Rande nicht gelappt. |

Weitere Standorte der **Neesiella pilosa** (Horn) Schiffn.[1]) wurden noch bekannt aus:

Niederösterreich, Saugraben des Schneeberges (1861 Juratzka) det. Schiffn. Steiermark, Gipfel der „Kalkspitz" bei Schladming 2400 m (Breidler) det. Schiffn. sub. N carnica. Salzburg, Südseite des Weißeck bei Neuwinkel im Lungau 2600 m (Breidler) det. Schiffn. als N. carnica. Kärnten, Julische Alpen, Felsen des Wischberges bei 2200 m (Kern); Friaul, Felshänge des Monte Canale 2200 m (1908 Kern)! Hohe Tatra, Belaër Kalkalpen beim „Eisernen Tor" 1603 m und oberhalb des Kopa Paßes; galizische Seite: unter der Spitze des Giewont (= jähe Wand) 1725 m (Györffy) det. Schiffn.

**Grimaldia sibirica** (K. M.) Massalongo, Intorno alla Grimaldia pilosa var. sibirica K. M. Atti del Reale Ist. Veneto sc. etc. Bd. 73 II Teil S. 925 ff. (1914).

Synonyme: Grimaldia pilosa var. sibirica K. M. Lebermoose Bd. I S. 265 (1907).

Neesiella sibirica und Arnelliella sibirica Massalongo a. a. Stelle.

Einhäusig. Der *Neesiella pilosa* habituell ähnlich. Thallus aber derb, lederartig, 10—15 mm lang und 2—3 mm breit, dunkelgrün, im Querschnitt dreieckig. Grundgewebe kielförmig, dreieckig. Luftkammergewebe dicht mit Zellplatten erfüllt. Epidermis sehr derbwandig, sich scharf abhebend, Zellen höher als breit, kleiner als bei *Neesiella pilosa*. Bauchschuppen rotviolett, mit einem Anhängsel. Infloreszenzträger 1—2 cm lang, am oberen Ende mit deutlichem Bart, weniger am Grunde. ♀ Infloreszenz wie bei *Neesiella pilosa*, am Rande nicht gelappt. Sporen gelb 55—60 $\mu$. Elateren 2—3 spirig, 10—12 $\mu$ dick. Antheridien zu kleinen, scheibenförmigen Gruppen vereint.

Die Pflanze ist nur von dem Bd. I S. 266 erwähnten Originalstandort bekannt.

Ich habe früher schon vermutet, daß hier eine neue Art vorliege. Seit nun Schiffner *Grimaldia* und *Neesiella* schärfer umgrenzt hat, war es klar, daß meine frühere *var. sibirica* Artwert erhalten müsse. Meiner Absicht, hierüber in den „Nachträgen" einiges mitzuteilen, kam aber Massalongo zuvor, der unabhängig von mir in der Pflanze eine gute Art erkannte.

Massalongo möchte sie möglicherweise als Typus einer neuen Gattung (*Arnelliella*) auffassen, wozu aber kaum genügender Grund vorliegt. Er stellt sie darum zunächst zu *Neesiella*. Aber gerade hierhin gehört sie nach dem Thallusaufbau nicht, sondern zu *Grimaldia*. Auch diese Pflanze zeigt, daß *Neesiella* von *Grimaldia* nicht sonderlich scharf unterschieden ist.

**Neesiella rupestris** (Nees) Schiffn. (S. 268)

Weitere Standorte: Bayern, Almbachklamm bei Berchtesgaden (Familler)!

[1]) Da Schiffner *Neesiella carnica* und *Neesiella pilosa* als zwei getrennte Arten betrachtet, während ich unter der Bezeichnung *N. pilosa* beide zusammenfasse, ist das Autorzitat „Schiffn." nicht ganz richtig.

Tirol, neben der Ponalestraße bei Riva in Mauerspalten reichlich (1908 K. M.)! Trentino, bei den Slavini di Marco und bei Serravalle (1911 Kern)! Frankreich, Auvergne, bei Roffiac bei Saint-Flour (Gasilien).

## **Fimbriaria Lindenbergiana** Corda. (S. 277)

Weitere Standorte: Bayern, Allgäueralpen, in einer Schneegrube am Daumen, 2000 m (1908 Familler)! Tirol, Nordseite des Kitzbühelerhorns 1950 m (Wollny)! Tatra, Felsgrotte Magóra bei Zakopane, 1400—1600 m, polnische Seite (Raciborski 1907) Lilienfeld, Hep. Pol. exs. Nr. 6!

### **Exormotheca pustulosa** Mitt. (S. 292)

Die in der Beschreibung erwähnten schleimhaltigen Zellen und Knöllchen gehören zu *E. Welwitschii* und ebenso der auf S. 293 erwähnte Standort aus Italien.

*Exorm. pustulosa* wurde dagegen noch gefunden in Marokko, Camp Monod (Mouret) det. Corbière und in Portugal bei Monchique (Dixon und Nicholson).

### **Exormotheca Welwitschii** Steph. (S. 293)

Italien, Gegend von Neapel (Goebel 1900). Algier, Tiaret bei Gertoufa ca 1000 m c. spor. (1907 Trabut)!

## **Bucegia romanica** Radian. (S. 297)

Exsikkat: Lilienfeld, Hep. Pol. exs. unter Nr. 7!

Die Pflanze wurde wie vermutet noch an zahlreichen Stellen in einer Höhenlage von 1384—2250 m in der Tatra gesammelt: Felsgrotte Magóra bei Zakopane (Szys-Zylowicz, Raciborski), Lilienfeld exs. Nr. 7! Késmarker „Grünes See Tal“ auf der Kupferbank und ober dem Blauen See, auf Granit 1600—2000 m; Mengsdorfer Tal an der ungarischen Seite des „Wilderer Jochs“, Gneis, 2200 bis 2250 m; Javorinaer Teil der Kalkalpen im Hawrantal bei den Wasserfällen zwischen dem oberen und unteren Talkessel auf nassen Kalkfelsen 1400—1500 m; Galizische Seite: an der Nordseite der Koneraczka 1900 m (Györffy) det. Schiffn. In den Transsylvanischen Karpathen mehrfach am Berge Bucsecs bei Kronstadt (v. Degen).

Neuerdings wurde die Pflanze auch aus Nordamerika bekannt von British Columbia (Brinkman) det. C. C. Haynes. Vergl. The Bryologist Bd. 18 S. 93 (1915).

Dieser Fund ist überaus interessant, weil er uns gestattet, in *Bucegia* ein Relikt der Tertiärzeit zu erblicken. Möglicherweise kann diese Marchantiacee, wie ich früher schon vermutete, auch in den Alpen gefunden werden.

**Preissia** (S. 298)

Balth. Preiss, nach welchem die Gattung benannt ist, wurde im Jahr 1765 in Bruchsal geboren und starb 1850 als Regimentsarzt in Prag.

**Marchantia paleacea** Bert. (S. 307)

Ist außer im Mediterran-Gebiet noch über Kaukasus, Himalaya bis nach Java verbreitet, kommt auch auf den Azoren vor und wie es scheint auch in Mexiko und Westindien.

Weitere Standorte: Oberitalien, in der Maroneklamm am Iseosee (Kern 1909). Sizilien bei Messina (Zodda)! Südfrankreich, bei Nizza (Levier).

**Literaturnachtrag zu den Marchantien.**

Cavers, F. Notes on Yorkshire Bryophytes. III Reboulia hemisphaerica. The Naturalist 1904. 15 Seiten.

Deutsch, H. A study of Targionia hypophylla Bot. Gazette Bd. 53. S. 492 bis 503 (1912).

Ernst, Untersuchungen über Entwickelung, Bau und Verteilung der Infloreszenzen von Dumortiera. Ann. jard. bot. Buitenzorg Bd. 7 (2) 1908 S. 153—223.

Evans, The genus Plagiochasma and its North American species. Bull. Torrey Bot. Club Bd. 42. S. 259—308 (1915).

Gehrmann. Zur Befruchtungsphysiologie von Marchantia polymorpha. Ber. Deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 27 S. 341—348 (1909).

Macvicar, The distribution of Lunularia cruciata. Journ. of Botany 1908 S. 382—384.

Massalongo, Sopra una Marchantiacea da aggiungersi alla flora europaea. Bull. Soc. bot. Ital. 1895 S. 154—156. (Ausführliche Beschreibung der Clevea Rousseliana.)

Meyer, K. Untersuchungen über den Sporophyt der Lebermoose.

I. Entwickelungsgeschichte des Sporogons der Corsinia marchantioides. Bull. Soc. imp. Nat. Moscou 1912 S. 263—287.

II. Die Entwickelungsgeschichte des Sporogons bei Plagioschasma Bull. Soc. imp. Nat. Moscou 1913.

III. Das Sporogonium der Corsinia marchantioides Raddi. Ber. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 32, S. 262—266 (1914).

Schiffner, Morphologische und bryologische Untersuchungen über die Gattungen Grimaldia und Neesiella. Hedwigia Bd. 47 S. 306—320 (1908).

—, Untersuchungen über die Marchantiaceengattung Bucegia. Beih. bot. Zentralbl. Bd. 23. II. Abt. Heft 3 (1908). (Bringt noch einige Einzelheiten zur Morphologie dieser monotypen Gattung).

# II. Jungermanniales. (S. 309)

## 1. Jungermanniaceae anakrogynae.

Auf S. 312 wurden 2 Unterabteilungen unterschieden:

1. *Anelatereae Goebel*
2. *Elatereae Goebel.*

Diese Einleitung wird neuerdings nicht mehr aufrecht gehalten, weil die erste Unterabteilung (*Sphaerocarpus* und *Riella*) jetzt entweder zu den *Marchantiales* gestellt oder als diesen gleichwertige Gruppe (*Sphaerocarpales* Cavers) angesehen wird.

Für die Lostrennung der Gattungen *Sphaerocarpus* und *Riella* von den *Jungermanniales* und Einreihung bei den *Marchantiales* spricht neben den ähnlich wie bei *Corsinia* reduzierten Elateren vor allem die Zellwandbildung im Embryo und die Entwickelung der Antheridien, die von dem Jungermannien-Typus völlig abweichen, dagegen dem der Marchantien gleichkommen. Bei den Jungermannien gehen die Spermatozoidmutterzellen aus der obersten Querscheibe hervor, bei den Marchantien und den Sphaerocarpales dagegen aus den beiden obersten Querscheiben. Bei diesen entstehen die Spermatozoiden ebenso wie bei den Anthoceroten aus 4 Mutterzellen, bei den Jungermannien nur aus zwei.

R. Douin hat in einer kleinen Studie über *Riella* (vergl. S. 626) versucht, diese Einreihung der *Sphaerocarpales* bei den Marchantien anzuzweifeln. Er kommt zu dem Schlusse, die Riellen gehörten doch zu den Jungermannien. Da er aber die wesentlichen Gründe, die Goebel veranlaßten, diese Gattung und Sphaerocarpus zu den Marchantien zu stellen, gar nicht berücksichtigt, sondern seine Ansicht mehr auf Gestalt-Verschiedenheiten des Gametophyten stützt, können seine Einwürfe füglich übergangen werden.

**289. Sphaerocarpus texanus** Austin, Bull. Torrey Bot. Club Bd. VI, S. 158 (1877).

Nach Carol. Haynes, die eine eingehende Untersuchung der nordamerikanischen *Sphaerocarpus*-Arten veröffentlicht hat, ist *S. californicus* (S. 317) mit *Sph. texanus* Austin identisch und muß darum diesen älteren Namen führen.

Außer den auf S. 317 angegebenen unterscheidenden Merkmalen ist noch folgendes brauchbar:

Die ♂ Hüllen (gut entwickelte!) sind bei dieser Art kurz konisch, nur 2 mal so lang wie breit, bei *S. terrestris* dagegen 3—5 mal so lang wie breit. Auch hieran sind beide Arten leicht zu unterscheiden, zumal ♂ Pflanzen immer in gleichen Rasen mit den ♀ vorkommen. Das kommt daher, weil die Sporen selbst bei der Reife zu Tetraden vereinigt bleiben und nach Beobachtungen Douins (auf Veranlassung von Straßburger, vergl. Rev. bryol. 1909) eine Sporentetrade in der Regel 2 ♀ und 2 ♂ Pflänzchen liefert.

*Sph. texanus* wurde in Europa noch gefunden: in Baden in Weinbergen am Turmberg bei Durlach (A. Braun 1834) det. Haynes 1910. Die Pflanze ist also Gebietsart geworden. Hier stand früher auch *Sph. terrestris* reichlich und nter solchem Material wurde *S. texanus* festgestellt. An einem Standort zwischen Grötzingen und Weingarten fand ich bei erneuter Nachforschung nur *S. terrestris*. Schweiz, im Wallis (Amann und Camus). England, Garden, Birdsgrove, Woking, Surrey (1909 Wood). Sardinien (nach Haynes). Außerdem in Marokko (Mouret) det. Corbière, Uruguay und Nordamerika.

### Literaturnachtrag zur Gattung Sphaerocarpus.

Douin, Les Sphaerocarpus francais Rev. bryolog. 1907 S. 105—112.

—, Nouvelles observations sur Sphaerocarpus. Rev. bryol. 1909 S. 37—41. (Behandelt die Geschlechter der Sporen einer Sporentetrade.)

Haynes, Carol. Cov. Sphaerocarpus hians nov. spec. with a revision of the genus and illustrations of the species. Bull. Torrey Bot. Club Bd. 37 S. 215 bis 230 mit Tafel 25—32 (1910).

Macvicar, Two new british Hepaticae. Journ. of Bot. 1909 S. 306.

### **Riella Reuteri** Montagne (S. 320)

Nach Trabut (Bull. Soc. bot. France Bd. 58 S. 171—174. 1911) und Corbière (Nouv. contr. flore de Maroc) sollen *R. Reuteri*, *R. gallica* und *R. Battandieri* Lokalformen und derselben Art (*R. Reuteri*) sein, die Trabut in Kulturen zog. Vielleicht gehört auch *R. Notarisii* zu diesem Formenkreis, da sie wahrscheinlich auch einhäusig ist. Möglicherweise ist weiterhin noch die aus Texas bekannt gewordene *R. americana* Howe et Und. hiermit zu vereinigen.

Wenn man mit Trabut *R. Reuteri* in diesem erweiterten Sinne auffaßt, dann ist sie eine mediterrane Art mit Vorkommen in Tunis, Algier, Marokko, Südfrankreich, Genfersee und vielleicht auch Griechenland und Sardinien.

Die typische *R. Reuteri* ist außer vom Genfersee noch aus Tunis (Trabut) und aus Marokko (Mouret) det. Corbière bekannt geworden.

**Riella helicophylla** Mont. (S. 321)

Auch aus Tunis bekannt (Trabut).

**Riella bialata** Trabut, Rev. bryol. 1908 S. 96.

Einhäusig. Pflanze nur etwa $^1/_2$ cm lang, niederliegend, dicht mit Rhizoiden besetzt, verzweigt, mit zwei seitlich ausgebreiteten oder parallel gerichteten, geschweiften oder gewellten Flügeln, die an den Stengelenden meist abgerundet-blattartig aussehen. Blattschuppen verhältnismäßig groß, lineal, besonders am Stengelende zahlreich. ♀ Hüllen eiförmig, lang zugespitzt. Sporen 60 $\mu$, netzig gefeldert, an den Ecken der Felder mit langen Stacheln. Antheridien zu 3–5 in die Flügel eingesenkt.

Algier, an sumpfiger Stelle bei Duperré (1907 Trabut)! Original!

Von den übrigen Arten durch doppelte Flügelbildung ausgezeichnet.

### Literaturnachtrag zur Gattung Riella.

Corbière, Nouvelles contributions a la flore du Maroc. Rev. bryol. 1913 S. 51 ff. (Bemerkungen zu R. Reuteri und Verwandten.)

Douin, R. Contributions à l'étude du genre Riella. Rev. gen. Bot. Bd. 25, II. S. 195—202 1. Tafel (1914).

Goebel, Über die Brutknospenbildung und über die systematische Stellung von Riella „Flora“ Bd. 98 S. 308—323 (1908).

Trabut, Riella bialata Rev. bryol. Bd. 36 S. 44 (1909). (Zwei Abbildungen der neuen Art.)

—, Sur le presance de deux Riella en Tunisie: Riella helicophylla et R. Reuteri. Bull. Soc. bot. France Bd. 58 S. 171—174. 1 Tafel (1911). (R. gallica, R. Battandieri und R. Reuteri werden als Formen derselben Art bezeichnet.)

## Aneura pinguis (L.) Dum. S. 331)

Auf S. 333 erwähnte ich, *A. fuscovirens* (Ldbg.) sei, soweit ich davon Material untersuchen konnte, mit *A. pinguis* identisch. Arnell und Jensen (Über drei skandinavische Lebermoose, Bot. Notiser 1915 S. 187) haben inzwischen auch das Original der Lindberg'schen Art, das ich nicht gesehen hatte, zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Jensen ist darnach ebenfalls der Ansicht, daß *A. fuscovirens*

neben *A. pinguis* als Art nicht bestehen könne, weil sie keine konstanten Merkmale besitze.

**Aneura incurvata** (Ldbg.) Steph. (S. 333)

Wurde noch gefunden in Sachsen, Volkersdorfer Ziegelei bei Dresden (Riehmer), in Pommern, Ubedel, Heidenstar verbreitet (1914 Hintze)!, in der Schweiz, Berner Oberland, Mattalp im Urbachtal bei 1860 m (Culmann), (Standort ist auffallend hoch, ob hier wirklich *A. incurvata* vorliegt?) und in Frankreich, Jura bei Chaudanne (Hillier).

**Aneura sinuata** (Dicks.) Dumort. (S. 338)

Es wurden auch Gemmen gefunden; sie stehen am Ende der Sprosse auf der Oberseite, sind kugelig bis oval, grün, zartwandig, zweizellig und $50 \times 60 \mu$ groß.

**Metzgeria furcata fo. violacea** Hübn. (S. 348)

Diese Pflanze kann nicht als bloße Form der *M. furcata* aufgefaßt werden, sie stellt vielmehr, wie Evans neuerdings zeigte, eine besondere Art dar:

**290. Metzgeria fruticulosa** (Dickson), Evans, Vegetative Reproduct. in Metzgeria, Ann. of Bot. Bd. 24 S. 296 (1910).

Synonyme: Riccia fruticulosa Dickson, Pl. Cryptog. Brit. 1. S. 8 (1785).
Jungermannia fruticulosa Smith, Engl. Bot. Bd. 35 Taf. 2514 (1813).
Metzgeria violacea Dumortier, Recueil d'obs. sur les Jungerm. S. 26 (1835).
Metzgeria furcata var. gemmifera Nees, Naturg. III S. 488 (1838)
Metzgeria furcata var. fruticulosa Lindberg., Monogr. Metzgeriae S. 40. (1877).

Exsikkat: Jack, Leiner und Stitzenberger, Krypt. Badens exs. Nr. 943a und b!
Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 357 (nach Evans).

Bildet lockere, gelbgrüne Überzüge an Baumrinden und wird bei längerem Liegen im Herbar intensiv blaugrün. Thallus gegabelt, Äste aber nicht lineal, sondern gegen das Ende langsam verschmälert, am Ende nur noch die Mittelrippe, keine Thallusflügel mehr. Rippe oben und unten von 2 Epidermiszellen begrenzt, bisweilen unten aber auch von 3—4.

Thallusrand mit einzelnen, zwischen zwei Randzellen entspringenden Haaren, mitunter auch zwei gespreizt abstehende Haare aus einer Ursprungstelle. Auch die Rippe ist behaart, nur selten findet man aber Haare auf der Thallusfläche. Brutkörper entspringen

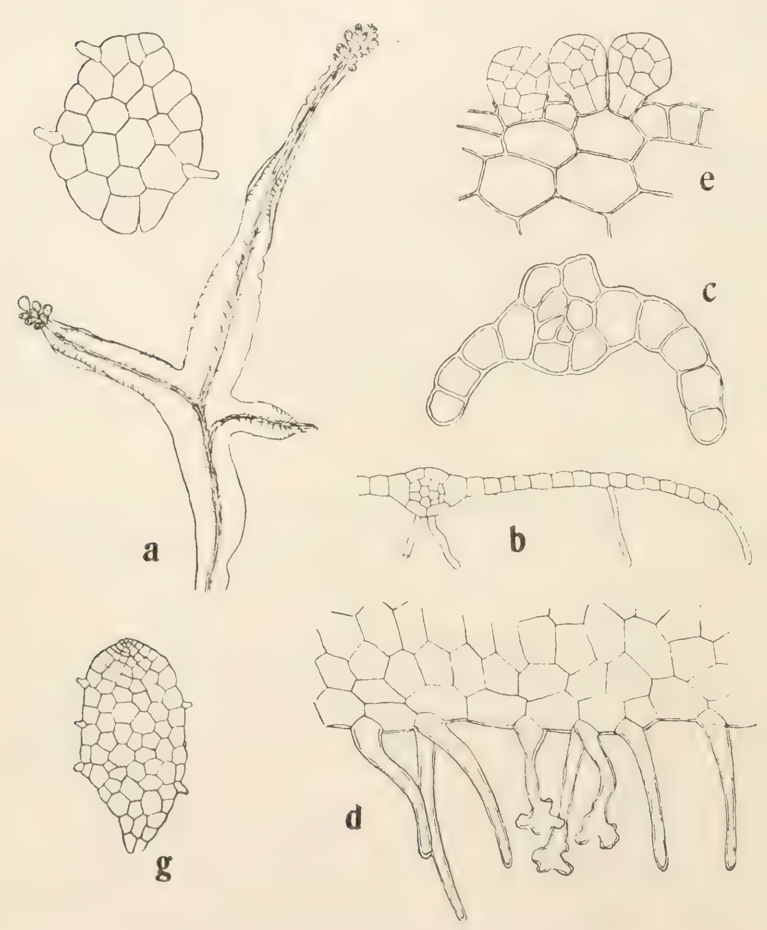



Fig. 198. Metzgeria fruticulosa.

a Thallus mit Brutkörpern an den Enden. Verg. $^{25}/_1$; b und c Thallusquerschnitte (nach Evans) b Verg. $^{65}/_1$, c Verg. $^{240}/_1$; d Thallusrand mit Haaren, die teilweise zu Rhizoiden ausgewachsen sind, Verg. $^{240}/_1$; e Brutkörpern am Thallusrand (nach Evans), Verg. $^{240}/_1$; f einzelner Brutkörper, oben mit Scheitelzelle, am Rande mit 3 Haaren, Verg. $^{240}/_1$; g älterer, abgefallener Brutkörper, Verg. $^{100}/_1$.

an den zugespitzten Astenden, sie sind oval, werden höchstens $^1/_3$—$^1/_2$ mm groß und fallen dann schon ab, um selbstständig weiter zu wachsen. An ihrem Rande sind die Ursprungstellen für die Haare frühzeitig zu erkennen. Nur steril bekannt.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese Pflanze wurde bisher immer unter die brutknospentragenden Formen der *M. furcata* gezählt, bis Evans auf die Unterschiede aufmerksam gemacht hat. Von der als *var. ulvula* auf S. 348 unterschiedenen ebenfalls reichlich Brutkörper bildenden Form unterscheidet sich *M. fruticulosa*, durch die trocken blau werdenden Rasen, durch zugespitzte, am Ende nur noch aus der Mittelrippe bestehende Äste, an welchen die Brutknospen gebildet werden, während bei *var. ulvula* diese am Thallusrand entstehen (vergl. Fig. 86 in Bd. I auf S. 109) und sehr lange daran sitzen bleiben, darum zu bandförmigen Sprossen, die selbst wieder Brutknospen hervorbringen, auswachsen können. Die Sprosse sind bei dieser Varietät gleichbreit oder gegen die abgerundeten Spitzen sogar noch etwas verbreitert. Bei *M. fruticulosa* stehen Haare nur an der Rippe und am Thallusrand, hier z. T. paarweise, während sie bei der *var. ulvula* ganz fehlen oder, wenn sie auftreten, nicht nur auf die Rippe und den Rand beschränkt sind. Im Querschnitt durch die Rippe sind beide Pflanzen ähnlich.

Evans stellt schon fest, daß diese Art der *M. conjugata* nahesteht, weil bei beiden die Haare am Thallusrand in gleicher Weise entstehen und häufig auch zu zwei aus einer Ursprungstelle entspringen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Die Pflanze ist bisher viel zu wenig beachtet worden, als daß man über ihre Verbreitung schon genaueres mitteilen könnte. Wahrscheinlich besiedelt sie dasselbe Gebiet wie *M. furcata* und *M. conjugata*, ist aber bedeutend seltener. Wir kennen sie bisher von ganz wenigen Stellen in Baden, Dänemark, Nordwestfrankreich, Großbritannien (nach Macvicar) und Nordamerika.

**Standorte:** Baden, in Wäldern um Salem, an einer Eiche und an einer Buche (1866 und 1868 Jack)! Krypt. Bad. exs. Nr. 943! Gottsche und Rbhst. Hep. europ. exs. Nr. 357. Dänemark, Jylland, Hobro (Mörch); Smidstrup Krat. V. for Jelling, i Selskak (Jensen); Höjgaard bei Vejle (Lange) nach C. Jensen. Frankreich bei Cherbourg (Corbière) nach Evans. Nordamerika, Aberdeen, Washington (1909 Foster) nach Evans.

## **Mörckia hibernica** (Hook.) Gottsche (S. 360)

Wurde noch gesammelt in Bayern, Ufer des Kesselbaches beim Kochelsee ca. 800 m (Familler)!

## **Mörckia Flotowiana** (Nees) Schiffn. (S. 362)

Pommern, Ubedel, Heidenstar (1915 Hintze)! Bayern, Berchtesgaden,

Almbachklamm 500 m (1910 Familler)! Schweiz. Unterer Grindelwaldgletscher 1000 m (Culmann). Nollaschlucht bei Thusis (1912 K. M.)!

**Mörckia Blyttii** (Moerch) Brockm. (S. 364)

Exsikkat: Lilienfeld, Hep. Pol. exs. Nr. 11—12!

Diese arktisch-alpine Pflanze wurde auch im Thüringerwald bei Oberhof am Standort von Lycopodium alpinum gesammelt (1908 Correns; nach briefl. Mitteilung).

**Pellia epiphylla** (L.) Lindberg. (S. 370)

Untersuchungen, die Hutschinson neuerdings (Bot. Gazette Bd. 60 S. 134—143, 1915) veröffentlichte, ergaben für *P. epiphylla* einige morphologisch bedeutsame Ergebnisse:

Die Antheridienbildung erfolgt anfangs nach dem Marchantien- und Sphaerocarpaceen-Typus (4 Spermatozoidmutterzellen), dann in der Hauptentwickelung nach dem Jungermanniaceen-Typus (2 Spermatozoidmutterzellen) und gegen das Ende zu nach dem Typus der Archegonienbildung (1 Spermatozoidmutterzelle). Es findet also mit fortschreitender Entwickelung ein steigendes Sterilwerden der Quadrantenzelle einer Antheridienanlage statt.

Bei der Archegonienanlage wird das Wachstum der Scheitelzelle eingestellt, wie bei den akroygnen. beblätterten Jungermannien, während es von anakrogynen Lebermoosen bisher nur bei der Haplomitriaceengattung *Calobryum* bekannt war.

Die Form der Scheitelzelle schwankt bei *Pellia epiphylla* ebenfalls je nach dem Entwickelungsstadium. Während der Antheridienbildung herrscht die keilförmige Scheitelzelle vor, dann folgt die linsenförmige, von oben gesehen prismatische. die mit der Archegonanlage ihr Wachstum einstellt.

**Pellia Neesiana** (Gott.) Limpr. (S. 372)

Nach briefl. Mitteilung von Herrn Dr. Familler kommt die Art in Bayern auf Juradolomit und im Alluvialsande des Maxhüttenwaldes bei Regensburg vielfach vor: hier zeigt sie demnach keine Vorliebe für Silikatgesteine.

Weitere Standorte: Ostpreußen, bei Allenstein und Grünhagen so häufig wie *P. epiphylla* (Dietzow)! Sachsen, Großsedlitz bei Pirna 150—160 m (Riehmer)! Bayern, Schachenwald bei Partenkirchen ♂ (Schellenberg)!

**Blasia** Mich. (S. 376)

Die Gattung ist benannt nach P. Blasius Biagi, Benediktinermönch (und später Abt) in Vallombrosa in Italien.

**Petalophyllum Ralfsii** (Wils.) Gott. (S. 381)

Über das Sporogon folgen noch einige ergänzende Angaben: Kapselstiel gewöhnlich nur 5—10 mm, selten bis 15 mm lang. Kapsel öffnet sich durch einen seitlichen Riß und zerfällt dann unregelmäßig bis auf einen halbkugeligen Rest. Wand 3—4schichtig. Sporen 45 μ dick, schmal gesäumt, mit 4—5 Feldern von je 8 μ Weite im Durchmesser. Elateren 14 μ dick und 300 μ lang, mit doppelter, rotbrauner Spire. Einzelne Elateren bleiben kurz und dick (bis 23 μ dick und 120 μ lang). Soll auch einhäusig vorkommen.

**Fossombronia pusilla** (L.) Dum. (S. 386)

Sachsen, Großsedlitz bei Pirna (1911 Riehmer)! Dänemark, Jütland bei Jelling (A. Jensen 1915), det. C. Jensen.

**Fossombronia Wondraczeki** Dum. (S. 388)

**var. rubella** Bryhn, Ad. muscolog. Norvegiae contr. sparsae Nyt. Magaz. f. Naturvid. Bd. 40 S. 2 (1902).

Viel kleiner als der Typus. Die ganze Pflanze purpurrot.

Norwegen, Prov. Romerike, bei Lilleströmmen (1887 Bryhn). Original.

Die Art ändert in der Sporengröße und Beschaffenheit der Exine nicht unbeträchtlich ab, was auch für die Beurteilung anderer *Fossombronia*-Arten von Interesse ist.

Von Oberitalien (Stravalle leg. Artaria) besitze ich eine Pflanze *F. Wondraczeki fo. spinosa*, die kleinere (30—40 μ) Sporen mit längeren Stacheln (bis 4 μ) besitzt, ähnlich wie *F. echinata*. Bei dieser ist aber die Sporenoberfläche undeutlich gefeldert, bei der erwähnten Form sind dagegen die unregelmäßigen Leisten auf der Sporenaußenseite deutlich. Im Umfang weist die Spore 32—40 Zähne auf. Die Kapselinnenwand besitzt kleine, kugelige Wandverdickungen.

Eine andere Form aus Sachsen (Dohna leg. Riehmer) gleicht in der Sporengröße (40 μ) zwar dem Typus, der Sporenrand ist aber nicht stachelig, sondern mit kurzen, stumpfen Wärzchen besetzt, weil die wurmartigen Leisten nicht weit vorspringen. Diese Form ist außerdem durch deutliche z. T. allerdings unvollständige Halbringfasern ausgezeichnet.

Eine ähnliche Variabilität besitzt *F. caespitiformis*, die in mehrere kleine Arten geteilt wurde. Meiner Ansicht nach wäre es wichtig die Variabilität der Sporen bei den einzelnen europ. Fossombronien durch Kultur der Pflanzen besser zu begründen, bevor man mit dem Aufstellen neuer Arten weiterfährt.

**291. Fossombronia Loitlesbergeri** Schiffner, Hedwigia Bd. 48, S. 195 (1909).





Fig. 199.
Fossombronia Loitlesbergeri.
Spore, Verg. $^{700}/_{1}$ und Stück der Kapselwand-Innenschicht, Verg. $^{210}/_{1}$.

Steht der *F. Wondraczeki* sehr nahe, Pflanzen etwas größer, mit violettroten Rhizoiden. Blätter mit stumpfen Lappen. Innere Wandschicht der Kapsel mit unvollständigen Halbringfasern und knotigen Verdickungen. Sporen sehr groß, 47–53 μ diam., am Rande mit 22—26 Zähnen, die durch gegabelte Leisten auf der Sporenoberfläche entstehen. Die Innenseiten der Sporentetrade deutlich warzig rauh. Elateren zwei-, in der Mitte oft dreispirig, 10 μ dick. Sporogonreife im Frühjahr.

Die einzigen sicheren, diese Art von der weit verbreiteten *F. Wondraczeki* unterscheidenden Merkmale liegen in den großen Sporen mit weniger zahlreichen Randzähnen. In dieser Hinsicht steht *F. Loitlesbergeri* in der Mitte zwischen *F. pusilla* und *F. Wondraczeki*. Die Sporogonwand zeigt bei *F. Wondraczeki* meist nur punktartige Wandverdickungen, bei *F. Loitlesbergeri* dagegen fast stets unvollständige Halbringfasern.

Bisher nur aus Dalmatien bekannt. Insel Arbe: Capo Fronte auf Sandboden (1906 Loitlesberger! Original! Am Weg von Valle die S. Pietro nach Loparo (Baumgartner). Nord-Pago: Valle Jurjevica bei Puntaloni (Schiffner).

**Fossombronia caespitiformis** De Not. (S. 389)

Die Pflanze wird bisweilen fast so groß wie *F. angulosa*. Ich fand mehrfach knöllchenartige mit Rhizoiden besetzte Anschwellungen auf der Unterseite der Stengel. Es kommen auch vereinzelt dreispirige Elateren vor.

**Fossombronia verrucosa** Lindbg. (S. 390)

Diese Pflanze gibt Schiffner (in Hepaticae Latzelianae, Verh. k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien 1909 S. 34) aus Dalmatien an. Aus dem beigefügten Text kann man aber entnehmen, daß Schiffner dieses Moos völlig verkannt hat und daß die dalmatinische Pflanze mit der echten *F. verrucosa* nichts zu tun hat.

Macvicar hat dann die Pflanze aus Dalmatien als *F. echinata* bezeichnet und auch wertvolle Bemerkungen über den Artwert der *F. verrucosa* beigefügt. Nach ihm ist sie nur eine unentwickelte Form der *F. caespitiformis* mit stumpfen Warzen statt spitzen Stacheln und mit kürzeren, dafür mehrspirigen Elateren. Er stützt diese Auffassung auch durch das Auffinden von allerhand Übergangsformen zwischen beiden Typen, durch das gemeinsame Vorkommen beider und vor allem durch den Umstand, daß es Nicholson gelungen sei, die *verrucosa*-Sporen von Pflanzen zu erhalten, die aus typischen *caespitiformis*-Sporen gezogen worden waren.

Darnach ist es am zweckmäßigsten, *F. verrucosa* in Zukunft als *var. verrucosa* (Ldbg.) der *F. caespitiformis* anzugliedern.

Übrigens fand Macvicar auch eine *verrucosa*-Form der *F. echinata* an Material, das von Amalfi stammte.

**292. Fossombronia Husnoti** Corb. (S. 390)

Die nicht violettroten Rhizoiden charakterisieren diese Art gut, ebenso die häufig — aber nicht immer — auf der Sporenoberfläche vorhandene unregelmäßige und unvollständige Felderung. Weniger die Elateren, die teilweise auch dreispirig sind, ein Merkmal, das aber der Verwandtschaft der *F. caespitiformis* gemeinsam ist, also nicht, wie man oft angegeben findet, für *F. Husnoti* charakteristisch ist. Sonst mit *F. caespitiformis* sehr nahe verwandt und vom Autor darum später (Rev. bryol. 1904, S. 40) nur als Varietät betrachtet.

Weitere Standorte: Dalmatien, Insel Arbe, im Ericetum von Capo Fronte auf Sandboden (1908 Baumgartner) det. Schiffn. England, bei Torquay, Babbacombe Bay (1913 Nicholson); S. Wales, bei Llandovery (Knight) nach Nicholson. Diese englischen Pflanzen werden von Nicholson als *var. anglica* besonders unterschieden, weil die Sporen etwas größer sind (43—53 μ).

## 293. **Fossombronia echinata** Macvicar, Revue bryolog. 1911 S. 73.

Exsikkat: Gottsche und Rabenhorst, Hep. europ. exs. Nr. 439 z. T.

Einhäusig. In lockeren, grünen Räschen vom Aussehen der *F. Wondraczeki*. Stengel bis 1 cm lang, verzweigt, unterseits mit bordeauxroten Rhizoiden. Blätter gewellt, mit ganzrandigen, stumpfen Lappen. Sporen 30—35 μ diam., schwarzbraun, mit sehr dicht stehenden, (am Sporenrand zählt man 40—50), scharf zugespitzten bis 4 μ langen Stacheln besetzt, sodaß die Spore ein igelstacheliges Aussehen erhält. Von oben gesehen, erkennt man eine undeutliche Felderung auf der Sporenoberfläche, an den Ecken der Felder stehen die Stacheln. Elateren bis 200 μ lang und 2—5 μ breit mit zwei, nur vereinzelt drei, locker gewundenen, gelbbraunen Spiren.



Fig. 200. Fossombronia echinata Spore, Verg. 700/1.

**Unterscheidungsmerkmale:** Die Pflanze macht den Eindruck einer sehr guten Art, die durch die kleineren Sporen mit weit dichter stehenden scharf zugespitzter Dornen sich von allen Arten aus der Verwandtschaft der *F. caespitiformis* unterscheidet, während sie von der *F. pusilla* (*F. Wondraczeki*)-Verwandtschaft ebenfalls durch die dichte Stellung der Sporenauswüchse sich sofort unterscheidet.

**Vorkommen und Verbreitung:** Nach den bisherigen Funden lebt diese Art wie die meisten *Fossombronia*-Arten auf nackter Erde und ist anscheinend auf das Mediterrangebiet beschränkt.

**Standorte:** Dalmatien, Metkovic, (Latzel) nach Macvicar; Italien bei Amalfi (1910 Nicholson)! Spanien, Castellon en Villavieja (Beltran) det. Stephani. Algier, Belida, Mouzaiaville (1867 Paris). G. und Rbhst. exs. Nr. 439 z. T. Unter dieser Nr. ist also *F. caespitiformis*, *F. verrucosa*, *F. Husnoti* und *F. echinata* ausgegeben.

**Fossombronia Dumortieri** (H. et G.) Ldbg. (S. 392)

Weiterer Standort: Jura, Moore bei La Vraconnaz (Meylan).

**Fossombronia angulosa** (Dicks.) Raddi (S. 393)

Weiterer Standort: Schweiz, bei Locarno (Gams) nach Meylan.

**Fossombronia incurva** Ldbg. (S. 394)

Dänemark, Jylland, bei Raabjerg Mile-Söerne (C. Jensen).

**Haplomitrium Hookeri** Nees (S. 399)

Kommt noch vor in Tirol, Felber Tauern, auf Matten über 2000 m mit anderen Moosen (1913 Riehmer)! Schweiz, Sandboden an Gauligletscher im Berner Oberland 1870 m c. spor. (Culmann). Polen, pokutische Karpathen, in der Czarnahora-Kette, an einem kleinen See bei 1760 m mit Moerckia Blyttii (1910 Lilienfeld)! Lilienfeld, Hep. Pol. exs. Nr. 19! England, Devon (Horne).

**Literaturnachtrag zur Gattung Haplomitrium.**

Lilienfeld, F., Beiträge zur Kenntnis der Art Haplomitrium Hookeri Nees. Extr. Bull. Acad. sc. de Cracovie 1911 S. 315—339. (U. a. Beschreibung von Pilzhyphen in den Rhizomen.)

---

## 2. Jungermanniaceae akrogynae.

**Gymnomitrium concinnatum** (Lightf.) Corda. (S. 419)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 311—314.

**Gymnomitrium obtusum** (Ldbg.) Pears. (S. 422)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 320—321!

Rhön, Basaltgeröll an der Nordwand des Schafsteins bei Wüstensachsen, ca. 800 m (1899 Goldschmidt)! Schweiz, Wallis, Dent de Valerette (Colomb-Duplan).

**Gymnomitrium crenulatum** Gott. (S. 424)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 317—319!

**Gymnomitrium andreaeoides** (Ldbg.) K. M. (S. 427)

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 308—310!

Kaalaas (Bryoph. Romsdals Amt) vermutet, daß diese Pflanze nur eine luxuriante Form von *G. adustum* sei.

**Gymnomitrium varians** (Ldbg.) Schiffn. (S. 428)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 321—327!

Kommt auch in der Hohen Tatra an versch. Stellen vor (Györffy) det. Schiffn. Tirol, Ferwall-Gruppe, ober der Edmund-Graf-Hütte (Osterwald und Schiffner)! Messerlingwand bei Windisch-Matrei (Baumgartner)!

**Gymnomitrium crassifolium** Carr. (S. 431)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 315—316!

Dürfte sich kaum von *G. varians* trennen lassen.

**Gymnomitrium alpinum** (Gott.) Schiffn. (S. 432)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 304—307!

Auch in Vorarlberg, Albona-Kessel bei Langen (Loitlesberger)! Tirol, Ferwall, ober der Edmund-Graf-Hütte gegen das Blankahorn (Osterwald und Schiffner)! Hohe Tatra, auf der galizischen Seite (Györffy) det. Schiffn.

**Gymnomitrium revolutum** (Nees) Phil. (S. 436)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 322—323!

In der Schweiz noch auf der Nordseite des Besso (Wallis) auf feuchtem Gneis 2400 m (1905 Meylan)!

**Marsupella condensata** (Angstr.) Kaal. (S. 446)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 338—339!

Tirol, Voldertal, Hanneburgerspitze (1906 Schiffner)!

In „Kritische Bemerkungen über europ. Lebermoose VII. Serie“ mißfällt es Schiffner, daß ich (S. 448) von Übergangsformen dieser Art zu *M. apiculata* gesprochen habe. Er fährt dann fort: „Ich bat seinerzeit Herrn Dr. K. Müller brieflich um Aufklärung meines Zweifels, erhielt aber anstatt eines Beweises nur die Versicherung, daß er recht habe. . . .“ Gegen diese Entstellung des Wortlautes meines Briefes muß ich Einspruch erheben. Der Sinn meines Schreibens war der: Ich bin nicht in der Lage das betreffende Material zu senden, weil es sich wieder im Herbier-Boissier befindet, dessen Eigentum es ist.

Herr Schiffner hätte sich also von Chambésy das Material kommen lassen können, hatte aber keinen Grund zu der obigen Bemerkung, da ich ihm jederzeit alles Material, das er von mir wünschte und das ich besaß, bereitwilligst ausgeliehen habe. Ich bat Herrn Schiffner um gelegentliche Berichtigung. Da er in den 6 Jahren, die seither verflossen sind, dazu keine Gelegenheit fand, bin ich genötigt, das selbst zu tun, um mich vor dem darin versteckten ungerechtfertigten Vorwurf zu verwahren.

**Marsupella apiculata** Schiffn. (S. 448)

Exsikkat: Schiffn., Hep. europ. exs. Nr. 328—330!

Wurde durch Nicholson (1912) auch aus England bekannt. Schweiz, Berner Oberland, am Siedelhorn 2400 m (Culmann), Wallis, Dent de Valerette (Colomb-Duplan).

**Marsupella Sprucei** (Limpr.) Bernet. (S. 454)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 350!

Vogesen, südlich vom Hohneck, Kamm gegen die Spitzköpfe 1250 m (1911 K. M.)! Baden, Murgtal bei Forbach am Weg gegen Wegscheiden auf Granit (1914 K. M.)! Vogtland, Rautenkranz (1906 Stolle). Italien, Monte Stelvio und bei Bormio (Anzi) nach Massalongo.

**Marsupella ustulata** (Hüb.) Spruce (S. 456)

Baden, im nördlichen Schwarzwald bisher nur auf Granit am Weg von Wolfsbrunnen nach dem Mummelsee c. spor. (1913 K. M.)! Im südlichen Schwarzwald auch an mehreren Stellen am Belchen (1915 K. M.)! Steiermark, Gumpeneck bei 1900 m (Riehmer)!

**var. neglecta** (Limpr.) K. M. (S. 457)

Als Varietät von *M. ustulata* betrachtete ich den *Sarcosc. neglectus* Limpr., wozu ich auch *Nardia gracilis* C. Mass. stellte.

Da jedoch Massalongo (in Spec. ital. Gen. Acolea e Marsupella S. 27) die letztgenannte Pflanze wieder als besondere Art behandelt und offenbar auch *Mars. neglecta* als Art auffaßt, habe ich nochmals mein Material von diesen Arten durchgesehen, ohne aber zu einer anderen als der bereits vorgetragenen Auffassung gelangen zu können.

Allerdings weicht *M. neglecta* von typischer *M. ustulata* durch kleinere und gleichartigere Zellen, besonders in den ♀ Hüllblättern, ab, wo sie in den Blattlappen 8—10 $\mu$, in der Mitte 12 $\mu$ und gegen den Grund 15—18 $\mu$ groß sind, während an den gleichen Stellen *M. ustulata* folgende Zellgrößen besitzt: 8—10 $\mu$, 15 $\mu$ und am Grunde $15\times18$ bis $20\times30\ \mu$. Auch in der Mitte der sterilen Blätter sind die Zellen bei erster kleiner ($10\times12\ \mu$) als bei *M. ustulata* ($15\times18\ \mu$). Diese Unterschiede sind aber zu wechselnd, als daß sich darauf Arten begründen ließen.

**Marsupella Boeckii** (Aust.) Ldbg. (S. 459)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 336—337!

Wurde schon durch Bischof Breutel in Grönland gesammelt, det. K. M.! Die Pflanze von hier gleicht zwar habituell der *M. Boeckii*, weicht aber durch etwas kleineres mehr der *M. Stableri* ähnliches Zellnetz ab und zeigt besonders an älteren Blättern starke, knotige bis quadratische Eckenverdickungen. Man kann sie deshalb zu *var. incrassata* Arn. und Jens. stellen. Neu für Nordamerika.

**Mars. nevicensis** (Carr.) Kaal. (S. 461)

Schiffner vermutet ebenfalls, daß diese Art von *M. Boeckii* nicht getrennt werden kann.

Pyrenäen, Port de Gavarnie, auf span. Seite (1907 Douin)!

**Marsupella Stableri** Spruce, Revue bryol. 1881 S. 89 und 96.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 353!

Auf S. 461 habe ich bereits die Vermutung ausgesprochen, daß diese Art vielleicht doch nicht (wie bei Macvicar) einfach als Synonym zu *M. Boeckii* gestellt werden darf. Inzwischen schlossen sich dieser Auffassung auch Schiffner und Macvicar an. Ich lasse darum nachstehend die Beschreibung folgen:

Zweihäusig. In kleinen, kupferroten Räschen an Felsen. Stengel starr, verästelt, 5–8 mm lang, meist aufrecht, dicht beblättert, die ganze Pflanze daher fadenrund, vom Aussehen eines winzig kleinen Gymnomitriums. Blätter an sterilen Ästen sehr klein, eiförmig, $^1/_3$ bis $^2/_5$ durch spitzwinkeligen Einschnitt in zwei scharf zugespitzte, lanzettliche, mit den Spitzen oft etwas divergierende Lappen geteilt. Gegen die Archegonienanlagen vergrößern sich die Blätter, sodaß die Astenden meist keulenförmig angeschwollen erscheinen. Zellen an den Blattzipfeln 7 $\mu$, in der Blattmitte 12 $\mu$ weit, mit derben Wänden und schwach verdickten Ecken. In den ♀ Hüllblättern und den darunter stehenden, größeren Blattpaaren sind die Zellen an den Blattspitzen 10 $\mu$ und in der Blattmitte $15 \times 18 \mu$ weit. Kutikula an den Blattzipfeln warzig rauh. ♀ Hüllblätter viel größer, ± gekielt, im unteren Teil breit-eiförmig, oben in zwei divergierende, zugespitzte Lappen auslaufend, mit oft schwach gekerbtem Rande. Perianth meist mit den Hüllblättern verwachsen, nur wenig darüber herausragend, an der Mündung kurz gezähnt. Sporophyt nicht gesehen. Unterhalb des Perianths entspringen zahlreiche junge Sprosse. Andrözien (nach Macvicar) interkalar oder am Stengelende, aus wenigen stark bauchigen Hüllblättern gebildet, die bis $^1/_3$ in zwei zugespitzte Lappen geteilt sind. Antheridien gewöhnlich einzeln.

**Unterscheidungsmerkmale**: Von *M. Boeckii*, der nächsten Verwandten, ist diese Art zu unterscheiden durch die starren, kupferfarbenen Räschen, durch dichte Beblätterung, eiförmige, in lanzettliche (nicht breit-dreieckige) Lappen auslaufende Blätter, etwas kleineres Zellnetz und am Rande gekerbte ♀ Hüllblätter.

**Standorte:** Kommt an Felsen in der alpinen und subalpinen Region an der Westküste von England vor. Originalstandort: Oxendale, Westmoreland (1881 Stabler)!

**Marsupella commutata** (Limpr.) Bernet. (S. 465)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 335!

Auf S. 466 wurde schon darauf hingewiesen, daß diese Art möglicherweise ein Gymnomitrium sei, daß aber Sporogone bisher noch nicht gefunden worden seien. Inzwischen hat nun Riehmer dieses Moos am Gr. Knallstein in Steiermark mit ♀ Infloreszenz gefunden. Ein Perianth fehlte an diesen Pflanzen vollkommen, darum muß die Art zu der nahe verwandten, perianthlosen Gattung *Gymnomitrium* gestellt und als **Gymnomitrium commutatum** (Limpr.) bezeichnet werden. [1])

Sie wird hier am besten neben *Gymn. revolutum* ihren Platz finden. Zur Sporogonentwickelung kommt das Moos wohl nicht wegen der Seltenheiten der ♂ Pflanzen.

Mit der Einreihung der Pflanze bei *Gymnomitrium* ist auch die neuerdings von Husnot, Rev. bryol. 1913 S. 76 vorgetragene Auffassung *Marsupella commutata* sei nur eine Form von *M. Funckii* (!) abgetan.

Weitere Standorte: Hohe Tatra, Schlagendorfer Spitze (Györffy) det. Schiffn. Tirol, Unterinntal, Nordseite des Glungezer 2500 m (Schiffner)! Iseltal, südl. vom Kals-Matreier Törl 2300 m (v. Handel-Mazzetti)! Italien, Alagna-Valsesia, monte Turlo et Tagliaferro; alpe Ciobbia prov. Biella (Carestia).

**Marsupella badensis** Schiffn. (S. 467)

Kroatien, Velebit, Poljana od Sv. Jvana am Fuße des Berges Velebit bei Medak (1910 v. Degen) det. Schiffn. Italien, Riva-Valsesia alle „Sausse" (1882 Carestia)!

[1]) Nachträglich sehe ich, daß Schiffner in Ungar. bot. Blätter 1915 S. 304 für unsere Pflanze die Bezeichnung *Gymn. commutatum* ebenfalls wählt, allerdings ohne jede weitere Bemerkung, sodaß nicht hervorgeht, ob diese Bezeichnung auf einem Schreibfehler beruht oder auf einer Untersuchung begründet ist.

**Marsupella ramosa** K. M. (S. 471)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 347!

Sporen 11—12 μ, wenig rauh. Elateren 8 μ dick, mit zwei breiten Spiren.

Weitere Standorde: Tirol, Ferwall im Moosbachtal bei St. Anton 2100—2200 m (1907 Osterwald und Schiffner); am Maiensee bei St. Anton (1907 Osterwald)! Schiffn. Hep. eur. exs. Nr. 347! Diese Pflanze zeigt, daß *M. ramosa* der *M. sphacelata* (= *M. Sullivantii*) nahe stehen kann. Baden, Seebuck am Feldberg (1880 Jack)! Gleicht ebenso wie das Original im ganzen Aussehen mehr der *M. emarginata*, durch die Blattform davon aber verschieden.

**Marsupella Pearsoni** Schiffner (S. 480)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 345, 346.

Frankreich, Pyrenäen, Rue d'Enfer bei B.-d-Luchon (K. M.)!

Schiffner ist selbst der Ansicht, daß es sich um eine „schlechte Art" handelt. Man wird die Pflanze darum, wenn man sie besonders unterscheiden will, am besten als *var. Pearsoni* zu *M. aquatica* stellen.

**Marsupella groenlandica** C. Jensen (S. 480)

Die Pflanze hat die Bezeichnung **Marsupella arctica** (Berggr.) Bryhn und Kaalaas, Bryophyta in itinere polari Norvag. sec. collecta S. 26 (1906) zu führen, weil diese Beschreibung nach gef. Mitteilung von Herrn Dr. N. Bryhn einige Monate vor der durch Jensen eingeführten (= M. groenlandica) erschien.

Wurde noch in der amerikanischen Arktis in Ellesmere-Land und König Oskar-Land (Simmons) det. Bryhn gefunden.

**Marsupella Sullivantii** (De Not.) Evans (S. 481)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 351—352.

Als Synonym ist aller Wahrscheinlichkeit nach hierher zu stellen der auf S. 489 erwähnte *Sarcoscyphus obcordatus* Berggren.

**Marsupella sphacelata** (Gies.) Ldbg. (S. 484)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 348—349.

Schiffner scheint nun meiner Ansicht beizupflichten, daß die bisherigen Arten *M. sphacelata, M. Sullivantii* und *M. Jörgenseni* durch Übergänge miteinander verbunden sind. Er schlägt auch eine ganz ähnliche Gruppierung vor, wie ich auf S. 487 und 485, nur führt er statt meiner *var. inundata* den Namen *var. eusphacelata* Schiffn. ein, der also mit meiner Bezeichnung synonym ist und darum hätte unterbleiben können.

Bei der z. Z. herrschenden Liebhaberei für kleine Arten wird allerdings die Zusammenziehung der drei Arten bei vielen Hepatikologen auf wenig Gegenliebe stoßen. Die Gruppierung hätte folgendermaßen zu erfolgen:

**Marsupella sphacelata** (Gies.)

1. Typus (= Marsupella Sullivantii S. 481)
2. **var. Jörgenseni** (Schiffn.) (= Mars. Jörgenseni S. 487)
3. **var. inundata** K. M. S. 487 (1909).

Synonyme: Marsupella sphacelata S. 484.
Marsupella sphacelata var. eusphacelata Schiffn. Lotos Bd. 58. Heft 7. 1910.

Ich betone nochmals, daß das Original der *Jg. sphacelata* dem Typus ebenso nahe steht wie der *var. inundata* (Vergl. S. 487.) und daß es deshalb nicht ganz richtig ist, wenn man nur die untergetaucht wachsenden Pflanzen als *M. sphacelata* bezeichnet, wie es sich mit der Zeit eingebürgert hat.

Schiffner sagt bei Nr. 348 seiner Hep. europ. exs.: „Wenn noch ein Zweifel obwalten könnte, daß *M. sphacelata* und *M. Sullivantii* nur Varietäten einer und derselben Species sind, so müßten diese durch die nordischen, hier vorgelegten Exemplare zerstreut werden, wo *M. Sullivantii* in typischer Entwickelung und *M. sphacelata*, z. T. auch die Übergänge zwischen beiden vom selben Standort vorliegen.“ Trotzdem behält er aber beide als Arten bei und ebenso *M. Jörgenseni.*

Ich meine, nachdem Schiffner genau zum gleichen Resultat gelangt ist wie ich, kann man nun ruhig die überflüssigen Arten einziehen.

**Literaturnachtrag zu den Gattungen Gymnomitrium und Marsupella.** (S. 489)

Lorenz, A. Some New-England Marsupellae Nr. 1. The Bryol. XI. S. 71 bis 73, Taf. 7—8 (1908). (Beschreibung und Abbildung der Marsupella Sullivantii und M. sphacelata.)

Husnot, Notes sur quelques espèces du genre Marsupella Rev. bryol. Jahrg. 40 S. 76 (1913). (Es wurden *Gymnomitrium commutatum* und *Mars. badensis* als Varietäten der *M. Funckii* erklärt! *M. ustulata* und *M. Sprucei* sollen Formen derselben Art sein.)

---

**Prasanthus suecicus** (Gott.) Lindbg. (S. 492)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 385.

Italien, Seealpen, am Ufer des Sees Tre Colpas 2150 m und der Madonna 2250 m (1910 Corbière).

**Southbya stillicidiorum** (Raddi) Ldbg. S. 494)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 379—381.

Kommt auch in Korsika vor.

**var. maior** K. M. (S. 496)

Diese Varietät ist einzuziehen, da die hierher gestellten Pflanzen wohl sicher zu *Gongylanthus ericetorum* gehören. Dafür spricht neben der Größe der Pflanzen vor allem auch das Vorkommen der einen auf Sandsteinfelsen. Die *Southbya*-Arten leben aber stets auf Kalkunterlage. Leider ist das Material steril und darum mit Sicherheit nicht zu erkennen.

**Arnellia fennica** (Gott.) Lindbg. (S. 501)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 401.

Salzburg, Hohe Tauern, Schwarzkopf im Fuschertal, feuchte Glimmerschieferfelsen im Embachkar 2000 m (1915 Kern)! Arktis Nordamerikas: North Devon; König Oskar Land; North Lincoln; Ellesmere Land (Simmons) det. Bryhn.

**Gongylanthus ericetorum** (Raddi) Nees. (S. 506)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 386—389.

**Alicularia compressa** (Hook.) Nees (S. 511)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 357—359!
Auch in Kleinasien bei Eseli (v. Handel-Mazzetti) det. Schiffn. gesammelt.

**Alicularia geoscyphus**[1] (nicht geoscypha) De Not. (S. 517)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 364—366.

Nordbaden bisher nur auf festem Torfboden im Wildseemoor bei Kaltenbronn gesammelt (1915 K. M.)!

**Alicularia Breidleri** Lpr. (S. 521)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 354—356.

Weitere Standorte: Schweiz, St. Gotthard, zwischen Paß und Lucendro-See (v. Handel-Mazzetti)!

**Eucalyx obovatus** (Nees) Breidler. (S. 525)

Synonym: Jungermannia flaccida Hübener, Hep. Germ. S. 87 (nach Schiftner).

Exsikkat: Schiffner, Hep. enrop. exs. Nr. 370—373.

Weitere Standorte: Thüringen, Oberhof, Löffelbühlgraben (Osterwald).

**Eucalyx subellipticus** (Ldbg.) Breidl. (S. 529)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 376—378.

Weitere Standorte: Schweiz, Gauligletscher 1870—1900 m c. per. (Culmann); Norwegen, Nordre Atnadalen, Strömbnen (Bryhn); Island.

---

[1]) Zu dem zweitletzten Abschnitt auf S. 519 läßt sich Schiffner in Krit. Bemerk. VIII zu der Erklärung herbei, daß er bis 1905 den Namen Nardia minor gebraucht habe, weil bis dahin der ältere Varietätname dem jüngeren Speziesnamen vorgezogen worden sei, was aber nach den internationalen Namenklaturregeln von 1905 nicht mehr zulässig sei. Diese Angabe Schiffners trifft aber den Kern der Sache gar nicht, weil er sich zu äußern vergißt, warum er nach 1905 noch die Artbezeichnung „minor“ wählte. Die Angelegenheit wäre an sich zu belanglos, um hier Erwähnung zu finden, die Art und Weise, wie die Erklärung abgefaßt ist, nötigte mich jedoch nochmals, darauf zurückzukommen.

**Eucalyx paroicus** (Schiffn.) Macvicar, The students Handbook of Brit. Hepat. S. 132 (1912).

Synonym: Nardia paroica Schiffner, krit. Bemerk. europ. Lebermoose Ser. VIII in „Lotos" (1910) S. 34.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 374!

Einhäusig (parözisch). Kräftige, gelb- bis blaßgrüne oder rötliche Rasen an nassen Felsen mit roten Rhizoiden. Gleicht in allen Teilen dem *E. hyalinus*, ausgenommen im Blütenstand, in dem größeren Zellnetz, den größeren Sporen und weiteren Kapselinnenwandzellen. Die Blattzellen sind am Rande 30 $\mu$, in der Mitte 45—55 $\mu$ weit und weisen deutliche, knotige Eckenverdickungen auf. Sporen 21—23 $\mu$ weit. Elateren 12 $\mu$ breit mit oft dreiteiliger Spire. Kapselinnenwandzellen 20—25 $\mu$ breit. Bei *E. hyalinus* messen die Blattzellen in der Mitte höchstens 45 $\mu$, die Sporen 15 bis 16 $\mu$, die Elateren 10 $\mu$ und die Kapselinnenwandzellen sind 15 $\mu$ und ausnahmsweise 20 $\mu$ breit.

Mir stand nur spärliches Material aus Schiffners Exsikkaten zur Untersuchung zur Verfügung, sodaß ich nicht darüber klar geworden bin, ob diese Pflanze Übergänge zu *E. hyalinus* aufweist. Jedenfalls sind rote Rhizoiden auch gelegentlich dieser Art eigen. So große Blattzellen fand ich allerdings bei ihr nie, aber 40×50 $\mu$ können sie gelegentlich in der Blattmitte erreichen. Da aber auch größere Unterschiede an den Sporen, Elateren und Kapselwandzellen vorhanden sind, behalte ich die Pflanze vorderhand als Art bei, bis nachgewiesen ist, ob die angegebenen Unterschiede wechseln.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *E. hyalinus* ist diese Art durch das größere Zellnetz verschieden. Der ebenfalls zweihäusige *E. Müllerianus* hat aber oft fast ebenso großes Zellnetz und dürfte sich darum in sterilem Zustand von *E. paroicus* kaum unterscheiden lassen. Vielleicht gehören beide Pflanzen dem gleichen Formenkreis an.

*E. obovatus* hat gewöhnlich längliche Blätter, die keine knotigen Eckenverdickungen aufweisen.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt an nassen, felsigen Stellen in Gesellschaft von *Scapania dentata* und *Marsupella emarginata*, wurde aber bisher nur von Großbritannien bekannt, wo sie ganz zerstreut von Wales bis Westinverneß vorkommt.

**Standorte:** Ich sah nur das Originalmaterial von Cumberland, Dalegarth, Boot, Eskdale, auf lehmigem Boden 260 m (Pearson)!

**Eucalyx hyalinus** (Lyell) Breidl. (S. 531)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 367—368!, 369 z. T.

Die Blattkutikula kann ausnahmsweise (Pfl. vom Jura bei 1450 m) auch punktiert rauh sein.

Im Schweizer Jura steigt sie nach Meylan bis 1700 m hinauf.

**Haplozia crenulata** (Sm.) Dum. (S. 539)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 360–363.

Als Synonym zu den unter *var. elatior* zusammengefaßten Sumpfformen[1]) gehört auch die Kombination *Haplozia turfosa* Warnstorf, Krypt. Fl. Mark Brandenburg Bd. II. S. 1113 (1906).

Über die Einreihung der ehemaligen *Jungerm. crenulata* in eine der Gattungen mit ganzrandigen Blättern sind die Autoren bekanntlich recht verschiedener Auffassung. Meiner Ansicht nach muß *Jg. crenulata* bei *Haplozia* untergebracht werden, nicht bei *Eucalyx* (Nardia), was sich aus der Perianthform und aus der nahen Verwandtschaft mit *H. caespiticia* und mit der neuerdings erst bekannt gewordenen *H. pusilla* ergibt. Letzte weist deutliche Beziehungen zu *H. sphaerocarpa* auf.

Diese Einreihung der *Jg. crenulata* hat bei den neueren Autoren Anklang gefunden, Schiffner dagegen glaubt dem widersprechen und die Pflanze wieder bei seiner Mischgattung *Nardia* einreihen zu müssen. Er schreibt bei Nr. 361 seiner Exsikkaten: „Jeder Bryologe, der mit „systematischem Blick" begabt ist, wird aber keinen Augenblick im Zweifel sein, daß trotzdem diese Art verwandtschaftlich der N. hyalina etc. näher steht, als irgend einer Haplozia." Zur Beurteilung dieser Ansicht ist folgender von C.

[1]) Schiffner gibt in krit. Bemerkg. VIII S. 6 seinem Mißfallen darüber Ausdruck, daß ich „alles wieder in einen bequemen Topf (fo. elatior) zusammengeworfen habe". Er fährt dann fort: „Wenn man aber Formen unterscheidet, dann sollte man sich doch an dessen Ansicht anschließen, der sich am gründlichsten mit der Frage beschäftigt hat." Damit meint er sich selbst.

Zunächst habe ich dazu zu bemerken, daß Schiffner trotz seiner gründlichen Beschäftigung mit der Art die *fo. elatior* offenbar doch übersehen hat.

Im übrigen vertrete ich, wie ich schon in der Einleitung und im Vorwort des ersten Bandes betont, die Auffassung, daß in einem Handbuch, das den verschiedensten Bedürfnissen dienen soll, eine Beschränkung unwesentlicher Formen auf das Nötigste angebracht ist, zumal solche Formen sich durch Worte doch meist nicht scharf genug von anderen auseinander halten lassen. Es scheint mir darum eine unbillige Forderung, wenn man von mir verlangen wollte, ich sollte Formen, von deren Belanglosigkeit ich überzeugt bin, trotzdem in meinem Buch einen breiten Raum zuweisen.

Jensen erbrachter und von mir auf seine Zuverlässigkeit nachgeprüfter Befund wertvoller als der „systematische Blick“ Schiffners.

Die Gattungen *Alicularia* und *Eucalyx* einerseits, sowie *Haplozia* andererseits sind auch an dem Zellnetz des Perianths zu unterscheiden. Die ersten beiden Gattungen besitzen am Perianth schmale, langgestreckte, z. T. auch etwas gebogene Zellen (von dem Zellnetz der Blätter abweichend), während das Zellnetz der Perianthien bei *Haplozia*-Arten (excl. *H. lanceolata*) rundlich ist und mit dem der Blätter übereinstimmt.

Wenn wir nun dieses Unterscheidungsmittel auch bei *Jg. crenulata* anwenden, um ihre Gattungszugehörigkeit festzustellen, ergibt sich auch auf diesem Wege, daß die Pflanze sicher zu *Haplozia* gehört. Damit können wir entgegengesetzte Ansichten als abgetan betrachten.

**Haplozia caespiticia** (Lindenbg.) Dum. (S. 544)

Die Gemmen werden hier nach Buch ähnlich wie bei *Aneura* endogen in den Zellen des kopfförmig angeschwollenen Sproßendes gebildet, das von Blättern dicht umhüllt ist.

Weitere Standorte: Sachsen, Sächs. Schweiz, Knotenweg bei Rathen (1908 Riehmer)! England, Isle of Wight (1908 Knight) det. Macvicar. Ungarn, Olttal bei Balánbánya (v. Dégen) det. Schiffn.

**294. Haplozia pusilla** C. Jensen, Revue bryolog. 1912 S. 92 ff.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 369 z. T. (als Eucalyx hyalinus).

Einhäusig (parözisch). Wächst in hellgrünen bis rotbraunen, dichten Rasen auf lehmigen Boden und gleicht habituell am meisten Formen der *H. crenulata*. Stengel niederliegend oder aufgebogen mit zahlreichen klein- und entferntbeblätterten Trieben, alle mit dichten, langen Rhizoiden besetzt. Blätter gegen das Stengelende dicht gestellt, von beiden Seiten dem Stengel angepreßt, daran schief angewachsen, ausgebreitet kreisrund oder etwas breiter als lang. Zellen quadratisch, dünnwandig, in den Ecken nur schwach verdickt, am Rande 20 $\mu$ in der Mitte $25 \times 35$ $\mu$ diam. ♀ Hüllblätter größer, dem Perianth anliegend und mit diesem am Grunde ein Stück weit verwachsen. Perianth birnförmig, gegen die ver-

engte und gekerbte Mündung deutlich 4 kantig. ♂ Hüllblätter unterhalb des Perianths, wie die anderen Blätter, nur am Grunde etwas gehöhlt, mit 2 Antheridien in den Achseln. Sporen rotbraun, 15—18 $\mu$ diam., punktiert rauh. Elateren 8—9 $\mu$ dick, mit doppelter, rotbrauner, eng gewundener Spire.

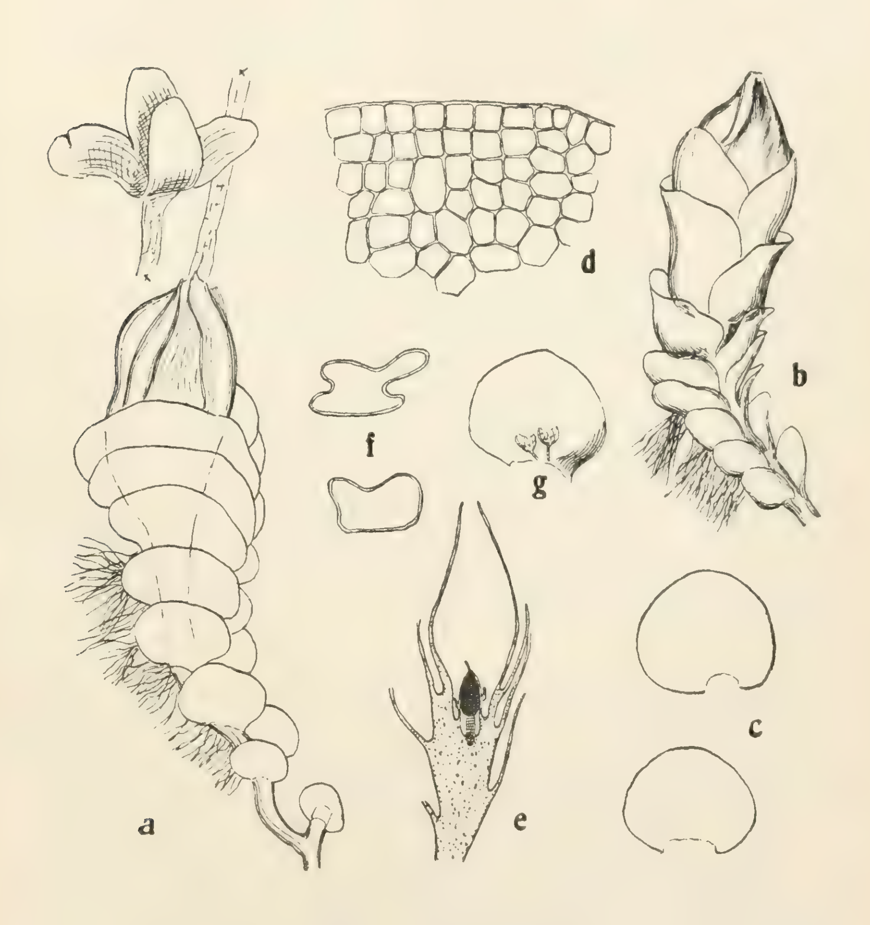



Fig. 201. Haplozia pusilla.

a und b Pflanzen mit Perianth, Verg. $^{20}/_{1}$; c einzelne Blätter, Verg. $^{20}/_{1}$; d Zellnetz am Blattrande, Verg. $^{210}/_{1}$; e Längsschnitt durch Perianth mit jungem Sporogon, Verg. $^{20}/_{1}$; f Querschnitte durch das Perianth, Verg. $^{20}/_{1}$; g Hüllblatt mit 2 leeren Antheridien, Verg. $^{20}/_{1}$.

Die Pflanze steht zweifellos der *H. sphaerocarpa* sehr nahe, obwohl sie habituell und durch die kleinblätterigen Triebe der *H. crenulata* mehr gleicht, die jedoch zweihäusig ist. Es erhebt sich darum die Frage, ob man *H. pusilla* als besondere Art behandeln, oder dem Formenkreis der *H. sphaerocarpa* angliedern soll, wohin ich z. B. *H. nana* stelle, die nach C. Jensen mit seiner *H. pusilla* am nächsten verwandt ist.

Während aber *H. nana* leicht als Form der *H. sphaerocarpa* zu erkennen ist, gleicht *H. pusilla* viel mehr Formen der *H. crenulata* und weicht auch durch den Standort auf sandig-lehmiger Erde in unteren Berglagen, von der an die Gebirge und an felsige Stellen oder an deren Detritus gebundenen *H. sphaerocarpa* samt Formenkreis erheblich ab.

---

Interessant ist an dieser Art die teilweise Verwachsung der ♀ Hüllblätter mit dem Perianth, ähnlich wie bei der in alpinen Gegenden wachsenden *H. sphaerocarpa var. nana* und bei *H. crenulata*. Trotzdem handelt es sich zweifellos um eine *Haplozia*, was schon aus der ganzen Verwandtschaft (Sphaerocarpa-Gruppe) hervorgeht. *H. pusilla* weist uns aber auch deutlich darauf hin, daß *H. crenulata* ebenfalls zu *Haplozia* gestellt werden muß.

**Unterscheidungsmerkmale:** Von *H. crenulata* durch den nicht großzelligen Blattsaum und durch Einhäusigkeit verschieden, von *H. sphaerocarpa var. nana* durch das Vorkommen auf lehmiger Erde in der Ebene und unteren Bergregion, durch lichtgrüne bis rotbraune Farbe, durch zahlreiche kleinblätterige Sproße und durch teilweises Verwachsen von ♀ Hüllblättern und Perianth. Von *Eucalyx hyalinus*, in deren Verwandtschaft Schiffner *H. pusilla* rechnet, durch andere Perianthform und andere Zellen an der Mündung, sowie fast unverdickte Zellecken verschieden.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf feuchtem Lehmboden vor allem am Rande von Wegen, in Gräben etc. oft in Gesellschaft von *Eucalyx hyalinus*, *Scapania curta* etc. und wurde bisher nur im südlichen Teile von Schweden und Finnland sowie an der Grenze unseres Florengebietes auf der Insel Bornholm gesammelt. Sie wird sich mit Sicherheit auch noch in Deutschland auffinden lassen.

**Standorte:** Bornholm, bei Slamrebjerg (1875 Bergstedt) nach Jensen. Schweden, Prov. Jemtland par. Undersaaker bei Edsaasen (1912 Arnell u. Jensen)! Original! Prov. Angermanland, am Weg zwischen Nordantjäll und Ramsele, Hoting, Jacobssvedberget, Taasjöedet (!), Saagbäkken, Lakaviksbäkken (1894 Arnell und Jensen). Prov. Medelpad, par. Torp, Aalsta, bei Gißjön (1890 Arnell). Finnland, Prov. Österbotten am Ufer des Uleelv bei Muhos (1902 Lindberg) Schiffn. Hep. europ. exs. Nr. 369 z. T. (nach Jensen). Transsilvanische Karpathen, auf dem Gipfel des Buksoi bei Kronstadt (v. Dégen) det. Schiffn.

**Haplozia sphaerocarpa** (Hook.) Dum. (S. 546)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 406—407, 408! 411!

**var. nana** (Nees) (S. 548)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 412.

**var. amplexicaulis** (Dum.) (S. 549)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 405.

**Haplozia Breidleri** K. M. (S. 552)

Synonym: Haplozia scalariformis Schiffner, Oesterr. bot. Zeitschr. 1910 Nr. 12.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 409! 410!

Auf S. 546 habe ich *Jung. scalariformis* Nees als Synonym zu *H. sphaerocarpa* gestellt unter ausdrücklicher Berufung auf Limpricht, der das Original untersucht hat. Es ist darum ganz unverständlich, wie man bei einigermaßen genauer Durchsicht meines Buches schreiben kann: „Es kann Herrn Dr. Müller der Vorwurf nicht erspart werden, daß in seinem Werke (p. 546) *J. scalariformis* Nees unbedenklich als Synonym bei *Haplozia sphaerocarpa* steht, was offenbar darauf zurückzuführen ist, daß er das Originalexemplar von Nees nicht oder unrichtig untersucht hat.“ (Schiffner, Über einige kritische Haplozia-Formen. Österr. bot. Zeitschr. 1910 Nr. 12.)

Schiffner kommt nämlich, angeblich nach Untersuchung eines Originalexemplares aus dem Herbare Nees, zu der Auffassung, meine *H. Breidleri* sei mit der Nees'schen *Jg. scalariformis* identisch, die Pflanze müßte darum diesen älteren Namen tragen und der Name *H. Breidleri* sei „eine übereilte Umtaufung, die hätte vermieden werden sollen“.

Veranlaßt durch diese Kritik habe ich mir das Original der *Jg. scalariformis* aus dem Herbar Nees in Straßburg verschafft. Es ist nur ein kleines Pröbchen mit der eigenhändigen Aufschrift von Nees von Esenbeck „*Jg. scalariformis* mihi“ (Fundort, Rauriser Tauern). Die Untersuchung hat das überraschende Ergebnis geliefert, daß *Jg. scalariformis* Nees meiner *H. Breidleri*

zwar durch etwas größeres Zellnetz (am Rande 20—30 μ, in der Mitte 25×35 μ) nahekommt, daß sie aber mit ihr nicht übereinstimmt, vor allem auch nicht im Zellnetz, das bei *H. Breidleri* am Rande 35 μ und in der Blattmitte 35×45 μ weit ist und stärkere Eckenverdickungen aufweist. Man muß darum *Jg. scalariformis* als eine jener gar nicht so seltenen Mittelformen ansehen, die ich schon S. 553 erwähnt habe.

Es ist nicht anzunehmen, daß Schiffner ein anderes, der *H. Breidleri* gleichkommendes Material vorgelegen hat, denn es stammte ja auch von dem Originalstandort. Wenn man solche Formen, wie *Jg. scalariformis* auch zu *H. Breidleri* stellen würde, wären die Grenzen zwischen dieser und *H. sphaerocarpa* ganz verwischt. Es geht darum im Interesse der Klarheit auch nicht an, die Bezeichnung *Haplozia scalariformis* aus Prioritätsgründen für *H. Breidleri* einzuführen, weil eben Nees nicht die Form unter *Jg. scalariformis* verstanden hat, die Breidler und ich zuerst scharf unterschieden haben, sondern eine Übergangsform.

Daß auch die Bezeichnung *H. lurida* (Dum.) Breidler nicht in Betracht kommt, weil sie in ganz verschiedener Weise angewandt wurde, habe ich schon S. 553 mitgeteilt. Auch daran hat Schiffner zu kritisieren und zwar schreibt er 1910: „Er (d. h. ich) gibt also zu, daß der Name „H. lurida Breidl. (non Dum.)", der ganz unzweideutig ist, die Priorität hat vor seiner *Haplozia Breidleri* K. M. nov. nom.". Aus dem ganzen Zusammenhang geht hervor, daß ich also die Bezeichnung *H. lurida* hätte gebrauchen müssen.

Ein Jahr später steht aber dann zu lesen: „Es ist also nur wünschenswert, daß der vieldeutige Name „H. lurida" ganz aufgegeben wird"!

Schiffner hat weiterhin meine Angaben über die Sporengröße etc. zu bemängeln versucht: ich brauche darauf nicht einzugehen, denn es ist zweifelhaft, ob seine Angaben sich überhaupt auf *H. Breidleri* beziehen, weil er zu seiner *H. scalariformis* auch Pflanzen zieht (Exsikk. Nr. 408 c. spor. und 411), die zu *H. sphaerocarpa* gehören, wie das viel kleinere Zellnetz zeigt.

**Weiterer Standort:** Tirol, Gschnitztal (Schiffner)! Hep. europ. exs. Nr. 410.

**Haplozia cordifolia** (Hook.) Dumortier (S. 554)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 392—395.

## 295. Haplozia oblongifolia K. M. (S. 558)

Synonym: Haplozia cordifolia var. sibirica Arnell und Jensen, in Arnell, Zur Moosflora des Lenatales, Ark. för Botanik, K. svensk. Vetensk. Stockholm Bd. 13 Nr. 2. Sonderabdruck S. 19. (1913).




Fig. 202. Haplozia oblongifolia. a Perianthtragende Pflanze, Verg. $^{20}/_{1}$; b Blatt, Verg. $^{28}/_{1}$; c ♀ Hüllblatt, Verg. $^{20}/_{1}$; Blattzellnetz, Verg. $^{170}/_{1}$.

Diese bisher nur aus Grönland bekannte, der *H. cordifolia* nahenstehende aber sehr zierliche Art wurde noch gefunden in: Norwegen, Baevertun-Säter, Roisheim-Turtegrö, an überrieselten Silikatfelsen ♂ und c. per. (1900 Loitlesberger)! Sibirien, Lena, Bulkur 72° n. Br. (Nilsson-Ehle)! Original der *var. sibirica!*, sowie an der Grenze von Tirol und Italien, am Monte Mandrone in der Adamellogruppe, an Tonalitfelsen bei 2420 m (1913 Kern)! Durch diesen Fund ist die Pflanze Gebietsart geworden und darum nebenstehend auch abgebildet. Die Abbildung zeigt, daß die ♀ Hüllblätter nicht stets, wie beim Originalmaterial aus Grönland, ein Stück weit unterhalb des Perianths stehen.

Nicht identisch mit unserer Art ist *H. cordifolia var. minor* Schiffn. Hep. europ. exs. Nr. 395, die nur eine kleinere Form darstellt. Dagegen kommt die von den Fär Öer beschriebene *var. gracilis* C. Jensen, Dan-

marks Mosser I. S. 94 (1915) unserer Art viel näher, unterscheidet sich aber durch die für *H. cordifolia* typische Blattform. Die von Jensen als *H. cordifolia var. gracilis fo. subplana* bezeichnete Pflanze steht dagegen der *H. oblongifolia* ganz nahe und scheint einen Übergang von *H. cordifolia* zu *H. oblongifolia* darzustellen. Daraus geht hervor, daß *H. oblongifolia* nur eine sog. kleine Art ist, die aber immerhin noch spezifisch von *H. cordifolia* getrennt werden kann.

**Haplozia riparia** (Tayl.) Dum. (S. 559)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 396–400.

Wurde inzwischen auch in Nordamerika gesammelt.

**Haplozia atrovirens** (Schleich.) Dum. (S. 563)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 390—391.

**Haplozia pumila** (With.) Dum. (S. 567).

Hierher gehört als Synonym: *Gymnoscyphus repens* Corda in Sturm, Fl. Germ. II. S. 158, wie schon Nees vermutete und was Schiffner durch Nachuntersuchung des Originals bestätigen konnte.

Sachsen, Plauen i. Vogtland, am Ufer der Trieb (Stolle). Vogesen, an feuchten Felsen (A. Braun)! Hb. Nees als Jg. subapicalis.

**var. rivularis** Schiffn. (S. 568)

Synonym: Haplozia rivularis Schiffner, krit. Bemerkungen europ. Leberm. IX. Lotos Bd. 59 (1911).

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 402!

Solange mir diese Varietät nur nach Schiffners Beschreibung bekannt war, schien sie mir durch Größe und größeres Zellnetz von der typischen *H. pumila* doch so weit verschieden, daß man sie als Varietät ansehen konnte.

Später hat dann Schiffner die Pflanze zur Art erhoben, in Nr. 402 seiner Exsikkaten ausgegeben und in den dazu gehörenden Bemerkungen zu der früheren Beschreibung Ergänzungen

geliefert. Diese Nr. 402 ist somit als Original der *H. rivularis* anzusehen. Sie zeigt uns deutlich, daß wir sie gewiß nicht als Art betrachten können, denn eines der wichtigsten Merkmale der ehemaligen Varietät (4 mal so groß wie der Typus) fehlt ihr. Im Zellnetz schwankt jedoch *H. pumila* so sehr, daß man darauf keine Artentrennung gründen kann und die von Schiffner vom Sporogon abgeleiteten Unterschiede sind so unbedeutend und wechselnd, daß sie erst recht nicht in Frage kommen.

Wenn nun die neue Schiffner'sche Art an sich schon keine Existenzberechtigung hat, so ist der Name *H. rivularis* jedenfalls eine überflüssige Bereicherung der Nomenklatur, weil die alte *Jungerm. Zeyheri* Hüb. mit den in Nr. 402 ausgegebenen Pflanzen identisch ist [1], sodaß wenigstens dieser Name hätte gewählt werden müssen, wenn man die etwas großzelligen Formen unbedingt als Art auffassen will, was aber, wie gesagt, unmöglich ist.

Wie ich sehe, kommt Macvicar (Handbook of Brit. Hep. S. 146) bezüglich des Artwertes der *H. rivularis* zum gleichen Ergebnis.

**Standorte:** Plauen im Vogtland, in der Trieb; bei Dresden; sächs. Schweiz, hier an mehreren Stellen (Stolle).

## **Haplozia Schiffneri** Loitl. (S. 570)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 403—404.

Wurde auch in England gefunden: Glenberg, Glenshee, Pertshire (1879 Fergusson).

## **Jamesoniella autumnalis** (De Cand). Steph. (S. 576)

Diese Art wird von manchen neueren Autoren in zwei gespalten, die mit den seit Nees üblichen Namen *Jg. subapicalis* u. *Jg. Schraderi* bezeichnet werden. Ich habe mich dieser Benennung und Trennung nicht angeschlossen, weshalb Schiffner sich zu folgender Kritik in seinen „Kritischen Bemerkungen" zu Nr. 415 seiner Exsikkaten veranlaßt sieht:

[1]) Daß *Jg. Zeyheri* keine Unterblätter besitzt, hat schon Nees erwähnt, daß ihr Zellnetz kleiner als bei *H. pumila* sein soll (Nees II, S. 479), ist nach dem Originalmaterial unrichtig.

„Es ist eine kaum begreifliche Erscheinung, daß zwei total verschiedene, nicht durch die geringsten Übergänge verbundenen Arten (Jung. subapicalis u. Jg. Schraderi), die schon Nees in vorzüglicher Weise auseinanderhielt [1]) und deren Unterschiede (bes. die total verschiedene Perianthmündung!) in neuerer Zeit von Limpricht in Krfl. v. Schles. I p. 265 und Pearson (Hep. of Brit. Isles) so ausgezeichnet auseinandergesetzt hat [2]), immer und immer wieder zusammengeworfen wurden, ja auch noch von Stephani Spec. Hep. II p. 92 und von K. Müller in Leberm. in Rabenh. Krfl. II. Aufl. p. 576, einfach als Synonyme betrachtet werden."

„Was Nees unter Jung. subapicalis verstand, ist von Dr. Müller gründlich verkannt worden, was daraus hervorgeht, daß seine „fo. subapicalis (Nees)" hauptsächlich durch die „grüne Farbe und die seitlich ausgebreiteten Blätter" charakterisiert wird, während doch Nees die „schwärzlich oder rotbraune" subxerophile Form (β nigricans), die viel häufiger ist, auch hierher stellte, was auch ganz richtig ist."

Um auf diese Vorwürfe eine sachliche Antwort geben zu können, habe ich mich nochmals eingehend mit den in Frage stehenden Pflanzen befaßt, vor allem deren gesamtes Material aus dem Herbar Nees durchgeprüft u. bin nun in der Lage, die Schiffner'schen Einwürfe nicht nur zu widerlegen, sondern auch des weiteren den Beweis zu erbringen, daß das gründliche Verkennen der Nees'schen Arten auf ganz anderer Seite als bei mir zu suchen ist.

Was verstand Nees unter Jg. Schraderi?

*Jg. Schraderi* ist nicht von Nees, sondern von Martius beschrieben worden. Ein authentisches Material davon vermochte ich nicht zu erlangen, es ist aber nicht zweifelhaft, daß es mit der von Nees als *Jg. Schraderi* beschriebenen Pflanze identisch ist, ebenso wie *Jg. autumnalis* De Cand, von der auch kein Original aufzutreiben war. Dieser Name ist der älteste und muß für die Pflanze benutzt werden.

---

[1]) Wie „vorzüglich" er sie auseinanderhielt, vergl. weiter unten, bei der Besprechung seiner Herbarexemplare!!

[2]) Limpricht beschreibt die Perianthmündung hier wie folgt:

| *Jg. Schraderi* | *Jg. subapicalis* |
|---|---|
| Mündung offen, gestutzt, durch Falten verengt, lang gewimpert. | Mündung gestutzt, lang gewimpert. |

Ich vermag nicht einzusehen, daß die Unterschiede „ausgezeichnet" sein sollen!

Nees unterscheidet bei seiner *Jg. Schraderi* 4 Formen. Die erste „*communis*“ ist unsere *James. autumnalis*, d. h., die subxerophile oder xerophile Form an Felsen usw., die Schiffner irrtümlicherweise *James. subapicalis* nennt. Die zweite Form (*undulifolia*) ist mit der dritten (*clavaeflora*), die im Hb. Nees fehlt, offenbar identisch u. stammt auch vom gleichen Standort. Die vierte Form (*bulbifera*) gehört wohl garnicht hierher, sie fehlt auch im Hb. Nees.

Im II. Bande der Naturgeschichte gibt Nees in den Nachträgen eine genauere Gliederung der *Jg. Schraderi* und zählt zahlreiche Standorte der *var. communis* auf. Ich habe diese an der Hand der Standortexemplare im Herbare Nees nachgeprüft; sie gehören durchweg zu unserer *Jam. autumnalis*. Das gesamte im Hb. Nees als *Jg. Schraderi* bezeichnete Material gehört folgenden Arten an:

14 Stück zu *James. autumnalis*,

4 Exemplare (vom gleichen Standort) zu *var. undulifolia*,

je 1 zu *Haplozia lanceolata*, *Pedinophyllum interruptum* und *Alicularia scalaris*.

4 Exemplare habe ich nicht genau bestimmt, weil das Material zu dürftig ist.

Nees verstand also unter *Jg. Schraderi*, wie man nach sorgfältigem Studium seiner Naturgeschichte nicht anders erwarten konnte, in der Hauptsache unsere *James. autumnalis* (= *Jam. subapicalis* Schiffner nicht Nees!).

Als Form gliedert er ihr die *var. undulifolia* Nees an. Will man diese Pflanze als Art unterscheiden, so kann ihr natürlich nicht die Bezeichnung *James. Schraderi* zukommen, die wir bei Schiffner in völliger Verkennung der Nees'chen *Jg. Schraderi* finden, sondern sie muß eine neue Bezeichnung erhalten: *Jam. undulifolia* (Nees). Das ist schon deshalb nötig, weil, wenn die Untersuchung des Originales der *Jg. autumnalis* wieder Erwarten ergeben sollte, daß es nicht mit *Jg. Schraderi* identisch sei, für die typische, xerophytische Pflanze die Bezeichnung *Jamesoniella Schraderi* (Mart. Nees) (**nicht** Schiffner) gewählt werden müsste.

Was verstand Nees unter Jg. subapicalis?

Im ersten Bande der Naturgeschichte wird eine Form „*viridis pallidave*" und eine Form „*nigricans*" unterschieden. Es interessiert uns zunächst diese zweite Form, die Schiffner, obwohl er sie garnicht gesehen hatte, zu seinem oben wiedergegebenen Angriff gegen meine Bearbeitung und zu dem Irrtum verleitete, Nees verstände auch die xerophilen, rotbraunen Formen (= unsere *James. autumnalis* = *Jg. Schraderi*, Nees p. max. p.), unter seiner *Jg. subapicalis*.

Dem Hb. Nees fehlt die *fo. nigricans* und zwar wohl deshalb, weil sie wahrscheinlich garnicht zu dem in Frage kommenden Formkomplex gehört und darum von Nees später bei einer anderen Art eingereiht wurde. Das geht auch aus den Nachträgen im Bd. II der Naturgeschichte hervor, wo es von *Jg. subapicalis* ausdrücklich heißt: „die Farbe ist grün" und dieses Merkmal als Unterschied gegenüber *Jg. Schraderi* erwähnt wird. Eine *fo. nigricans* existierte also schon damals für Nees nicht. Die Blattstellung beschreibt Nees (II S. 458) wie folgt: „Die Blätter sind kleiner, stehen abschüssiger angeheftet u. breiten sich seitlich, bald mehr sparrig, bald auch fast zur Ebene aus".

Wenn man hiermit meine Beschreibung der *fo. subapicalis* vergleicht, wird man finden, daß ich *Jg. subapicalis* gewiß nicht „gründlich verkannt" habe.

Das *Jg. subapicalis* nur die grüne, etwas laxblätterige Form der *James. autumnalis* ist, geht weiterhin mit völliger Sicherheit aus der Untersuchung der Pflanzen im Hb. Nees hervor, vor allem jener von Charlottenbrunn (Beilschmied), mit der Aufschrift: „*Jg. subapicalis nov. spec.*", die also als Original anzusehen ist. Auch diese Pflanze ist grün gefärbt, kriecht zwischen *Plagiochila asplenioides* u. *Pleuroschisma trilobatum* u. hat seitlich ausgebreitete Blätter. Sie stellt also den Typus auch der *fo. viridis pallidave* dar.

Eine dritte Form der *Jg. subapicalis, var. viticuliformis* Nees wird in den Nachträgen zum III. Bande der Naturgeschichte S. 531 erwähnt. Früher bezeichnete Nees die Pflanze als *Chiloscyphus polyanthus var. viticuliformis*. Die Untersuchung des Originals (von der Baumannshöhle im Harz) zeigte ihre Identität mit *Pedinophyllum interruptum*.

Die Durchsicht aller in Hb. Nees als *Jg. subapicalis* bezeichneten Proben ergab folgendes: Zu *Jamesoniella autumnalis* (grüne Form mit seitlich ausgebreiteten Blättern = *fo. subapicalis* (Nees) K. M. auf S. 578) gehören 13 Pflanzen, zu *Pedinophyllum interruptum* (ebenfalls grün gefärbt) gehören 4, zu *Leptoscyphus Taylori* (grüne Form) gehört 1, zu *Alicularia scalaris* (grüne Form) 3, zu *Haplozia pumila* und *H. sphaerocarpa* und *Eucalyx subellipticus* je 1. Unbestimmt blieben 3 Exemplare.

Daraus erhellt, daß es falsch ist, die rotbraunen, xerophilen Formen bei Jg. subapicalis einzureihen, wie es Schiffner mit Nr. 416 und 417 seiner Exsikkaten tut. Diese müßten vielmehr, wenn man *Jg. subapicalis* und *Jg. Schraderi* getrennt halten wollte, als *Jg. Schraderi fo. communis* Nees bezeichnet werden. Heutzutage hält aber kein Mensch mehr die beiden Nees'schen Arten getrennt, auch nicht Schiffner, denn er rechnet die Nr. 415 seiner Exsikkaten, die der *Jg. subapicalis* Nees entspricht, derselben Art zu, wie Nr. 416 und 417, die zu *Jg. Schraderi* Nees gehören.

Aus dem Gesagten geht weiter hervor, daß Wort für Wort meiner Bearbeitung auf S. 578 auch nach Einsicht der Originale stimmt.

Es bleibt nur noch die Frage zu beantworten, warum Nees *Jg. Schraderi* und *Jg. subapicalis* trennte. Da hilft uns eine Bemerkung in Bd. II der Naturgesch. S. 457. Nees gibt hier zu, daß er die nahen Beziehungen der *Jg. subapicalis* zu *Jg. Schraderi* beim Aufstellen der ersten als neue Art übersehen habe. Um nun die mit *Jg. Schraderi* im wesentlichen völlig übereinstimmende *Jg. subapicalis* doch als Art zu halten, gibt er hier eine Differentialdiagnose beider, aus der aber nur hervorgeht, daß *Jg. subapicalis* lediglich eine grüne Standortform mit ausgebreiteten Blättern der viel häufigeren *Jg. Schraderi* ist.

Die auf S. 578 erwähnte *fo. undulifolia* Nees wird neuerdings von den meisten Autoren als Art angesehen. Wie ich schon bemerkt habe, kann man sie als sog. kleine Art gelten lassen, die in einem ähnlichen Verhältnis zu *J. autumnalis* steht, wie *Leptoscyphus anomalus* zu *L. Taylori*.

Nach dem in den vorhergehenden Zeilen Gesagten kann ihr aber nicht die von Schiffner eingeführte, irrtümliche Bezeichnung *James. Schraderi* zukommen. Um Klarheit zu schaffen, bleibt nur übrig, ihr einen neuen Namen zu geben:

### 296. Jamesoniella undulifolia (Nees) K. M. nov. comb.

Synonyme: Jamesoniella Schraderi Schiffner, Lotos 1911. Krit. Bem. IX. Ser. S. 14.

Jungermannia Schraderi var. undulifolia Nees, Naturg. I S. 306 (1833) K. M. Lebermoose I S. 578.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 418!

Zweihäusig. Hygrophyt. Kommt nur auf Mooren vor, wo sie lockere, grasgrüne Räschen bildet, gewöhnlich jedoch ver-

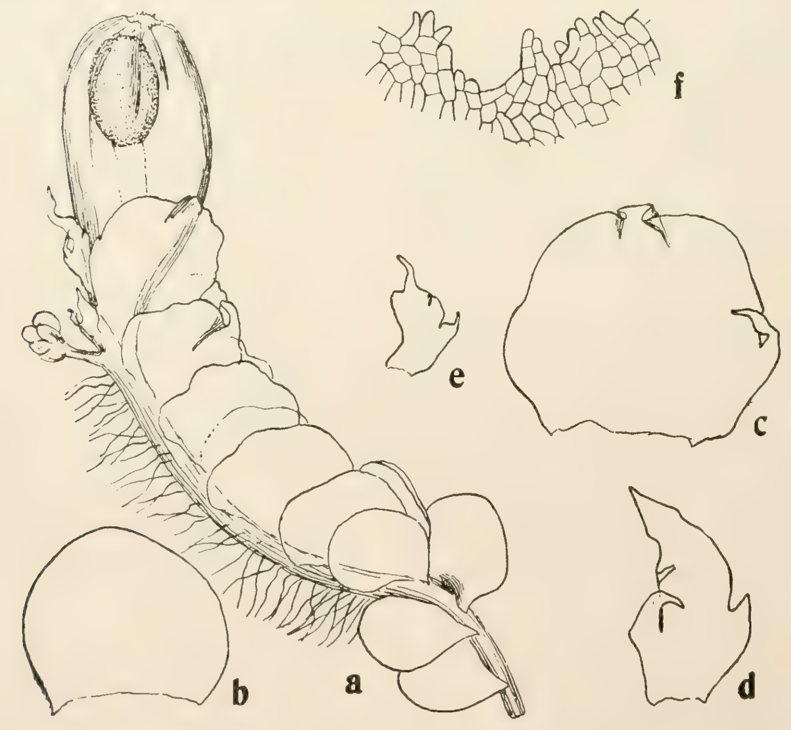



Fig. 203. Jamesoniella undulifolia.

a Perianthtragende Pflanze, Verg. $^{12}/_{1}$; b einzelnes Blatt, c ♀ Hüllblatt, d und e Hüllunterblätter, Verg. $^{24}/_{1}$; f Perianthmündung, Verg. $^{100}/_{1}$.

einzelt zwischen den Torfmoosen umherkriecht. Stengel grün, dicht mit Rhizoiden besetzt. Pflanze größer als *Jam. autumnalis*, nicht wie diese starr, sondern ziemlich schlaff, nie braunrot gefärbt. Blätter am Stengel schief angewachsen, kreisrund, meist aufwärts gerichtet, Pflanze daher oft einseitswendig, Rand oft etwas wellig verbogen, besonders an den Blättern unterhalb des Perianths. Unterblätter lanzettlich, beiderseits mit einem großen Zahn. Zellen größer als bei *Jam. autumnalis*, am Rande 24 μ, in der Mitte 30—33 μ diam., in den Ecken meist schwach verdickt, dünnwandig. ♀ Hüllblätter stärker gewellt, am vorderen Rande, ebenso wie einige weiter unten stehende Blätter, mit einem Zahn. Perianth eiförmig an der Mündung zusammengezogen, gefaltet und durch vorspringende Zellen gekerbt bis kurz gezähnt, nicht lang gewimpert. Sporen fein papillös, 14 μ dick, Elateren 8 μ dick, mit doppelter, rotbrauner Spire. Kapselwand wie bei *J. autumnalis*. Andrözien endständig oder interkalar aus mehreren Blattpaaren gebildet. Hüllblätter mit 1—2 Antheridien, in einer Höhlung, die durch einen Lappen am Grunde des vorderen Blattrandes verdeckt wird. Sporogonreife im Spätsommer.

**Unterscheidungsmerkmale:** Ich zweifle nicht daran, daß die Pflanze nur eine sog. kleine Art darstellt, d. h. daß sie zum Formenkreis der *Jam. autumnalis* gehört. Sie unterscheidet sich von dieser durch das Vorkommen in Mooren, etwas größeres und schwächer verdicktes Zellnetz, andere Form der ♀ Hüllblätter, vor allem aber durch die nicht gewimperte, sondern nur ganz kurz gezähnte Perianthmündung. Es sind das alles Merkmale, deren Abänderung wir ökologisch sehr leicht durch den Standort (Moore) erklären können. Vielleicht werden in Zukunft auch noch Zwischenformen zwischen beiden Arten bekannt, die diese Auffassung stützen könnten. Ich selbst sah *Jam. undulifolia* mit Zellnetz, das mit dem der *Jg. autumnalis* vollkommen übereinstimmt. Es müßte also nur noch nachgewiesen werden, daß auch die Perianthmündung je nach dem Standort wechselt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Soweit wir bisher diese Art überblicken können, kommt sie nur auf Mooren und zwar nur selten vor. Sie trägt gewöhnlich Perianthien, die für ihre Erkennung zwar nicht unbedingt nötig, aber doch nützlich sind. Auch ♂ Pflanzen findet man häufig. Das Moos ist bis jetzt mit Sicherheit nur bekannt von Deutschland, Dänemark, Frankreich, Großbritannien und aus der Schweiz. Da es aber der *James. autumnalis* sehr nahe steht, ist anzunehmen, daß es deren Verbreitung teilt.

**Standorte:** Riesengebirge, um Warmbrunn auf Moorwiesen bei Herischdorf (Nees)! Original! Oberhalb Fischbach auf Moorwiesen (v. Flotow). Weiße Wiese (nach Limpricht). Sachsen, Vogtland, torfige Wiese bei Syran nächst Plauen (Stolle)! Schffn. exs. Nr. 418! Dänemark, Jylland, Jelling Mose (A. Jensen); Bornholm (Bergstedt), nach C. Jensen. Großbritannien, Westmoreland, Argyll (nach Macvicar). Frankreich, Dep. Eure-et-Loire, Vallon de Boulay bei Manou 230 m (Douin)! Schweiz, Jura, Moore bei La Vraconnaz 1100 m ♂ (1894 Meylan).

**Anastrophyllum Donianum** (Hook) Spruce (S. 581)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 420—422.

Über das Vorkommen im Harz vergl. auch Bd. II S. 327.

**Anastrophyllum Jörgenseni** Schffn. (S. 583)

Vom Originalstandort ausgegeben in Schiffner, Hep. eur. exs. Nr. 423! Teilweise auch mit Perianthien.

**Sphenolobus Hellerianus** (Nees) Steph. (S. 590)

Weitere Standorte: Pommern, Curow-Wald (1913 Hintze)! Bayern, Karwendelgebirge, westliche Karwendelspitze bei Mittenwald (Schinnerl); Baden, zwischen Lange Grinde und Raumünzach (1910 K. M.)! Feldberg, am Weg Rufenhütte-Felsenweg (1913 K. M.)!

**Sphenolobus minutus** (Crantz) Steph. (S. 594)

Als hochalpine Zwergform beschreibt Kern noch folgende der *var. cuspidata* nahestehende Varietät:

**var. apiculata** Kern, Jahresber. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur 1913 S. 59.

Jede Blattspitze genau so zugespitzt wie bei *Marsupella apiculata*, ♀ Hüllblätter mit einigen Zähnen.

Schweiz, Naturschutzpark, Klammfelsen oberhalb der Höllerhütte 2700 m (Kern)

**Sphenolobus rigidus** (Ldbg.) K. M. (S. 598)

Norwegen, Ekeberg bei Christiania an schattigen Gneisfelsen (1887 Kaalaas).

**Sphenolobus saxicolus** (Schrad.) Steph. (S. 603)

Böhmen, Stern bei Prag (1817 Opiz) nach Bauer.

**Sphenolobus exsectus** (Schmid.) Steph. (S. 606)

*Sphenolob. exsectus* ist in Norwegen nur im atlantischen Florengebiet, *S. exsectiformis* dagegen im kontinentalen, subalpinen Gebiet verbreitet.

**var. trilobata** Kern, Jahresber. Schles. Ges. vaterl. Kultur 1913 S. 59.

Eine Form mit in der Regel dreilappigen Blättern, wobei der dritte Zahn durch etwas tiefere Bucht getrennt ist. Übergänge zur normalen 1—2 zipfeligen Form sind vorhanden.

Tirol, Scesaplanagruppe: Seewies; Alvierschlucht bei Bürs; bei der Lindauerhütte 1700 m (Kern). Württemberg, Sandsteinfelsen oberhalb Talwiese bei Herrenalb 800 m mit Übergängen zur typ. Form (K. M.)!

**Sphenolobus exsectiformis** (Breid.) Steph. (S. 609)

Schlesien, Zobtengebirge am Adlerweg 310 m (Baumgart 1914)!

**297. Sphenolobus scitulus** (Tayl.) Stephani, Spec. hep. Bd. II. S. 168 (1902).

Synonyme: Jungermannia scitula Taylor, Lond. Journ. of Bot. Bd. 5, S. 274 (1846).
Diplophylleia (Sphenolobus) exsectiformis var. aequiloba Culmann, Rev. Bryol. Jahrg. 32 S. 73 (1905).

Auf S. 611 habe ich schon die Vermutung ausgesprochen, es handle sich bei der dort beschriebenen und abgebildeten Pflanze wohl um eine besondere Art. Inzwischen hat nun Evans, dem ich mein Material der *Var. aequiloba* vorgelegt hatte, nachgewiesen, daß unsere europäische Pflanze mit dem nordamerikanischen *Sph. scitulus* identisch sei. (The Bryologist Bd. 15. S. 56 ff. 1912). Auf Grund des mir von Herrn Prof. Evans übersandten nordamerikanischen Materials kann ich diese Auffassung bestätigen.

*Sph. scitulus* unterscheidet sich von *Sph. exsectiformis* durch Größe, ganz andere, rundlich-quadratische Blattform mit drei Zipfeln, von denen der vordere durch etwas tieferen Einschnitt abgetrennt ist, durch anderes Zellnetz mit stark knotig verdickten Ecken und durch etwas größere, sonst aber gleich gestaltete Gemmen.

Da die Blätter am Stengel nahezu quer angewachsen und mit dem Vorderand aufgebogen sind, wodurch eine allerdings nur undeutliche Faltung zustande kommt, muß die Art, die sonst mit den Barbilophozien viel Ähnlichkeit hat, bei *Sphenolobus* eingereiht werden. Sie steht hier dem *Sph. politus* nahe, der aber viel größeres Zellnetz besitzt.

**Vorkommen und Verbreitung:** Lebt auf Humus und an Felsen (vielfach auf Kalkfelsen), aber in viel höheren Regionen als *Sph. exsectiformis*, denn während diese Art bei 600—1000 m ihre Hauptverbreitung hat und nur gelegentlich höher steigt, treffen wir *Sph. scitulus* bei 2000—2400 m Höhe und nur selten in tieferen Lagen. Es ist also eine ausgeprägte alpine Art, die nach unseren bisherigen Kenntnissen über die Mitteleuropäischen Gebirge sehr zerstreut ist und nur ganz wenig bisher gesammelt wurde (Schweiz, Italien, Tirol, Steiermark, Bulgarien). Außerdem noch aus Nordamerika bekannt.

**Weitere Standorte:** Tirol, Mandronehütte am Adamello an Tonalitfelsen bei 2420 m (Kern)! Steiermark, Seckauer Zinken 2100 m (Loitlesberger)! Italien, Seealpen beim See Tre Colpas 2150 m (Corbière). Nordamerika, British Columbia, Cougas Lake, 1500 m (1910 Brinkman)! und Tetachuk Lake, 1100 m (1911 Brinkman)!

## **Sphenolobus politus** (Nees) Steph. (S. 613).

Wurde nun auch in Deutschland gefunden und zwar in Oberbayern, Reiteralpe, auf Latschenhumus gegen den Reitersteinberg 1600 m (Paul und von Schönau).

## **Sphenolobus groenlandicus** (Nees) Steph. (S. 617)

Synonyme: Lophozia groenlandica Macoun, Catal. Canad. Pl. VII S. 19 (1902) (nicht Bryhn 1909).

Lophozia murmanica Kaalaas in Bryhn, Bryoph. ct. pol. Norvagor. sec. coll. Kristiania 1907 S. 34 (fide Original).

Diese Art gehört zu den kritischsten Lebermoosen. Sie ist bisher nur wenig in der Arktis gesammelt und bald zu *Lophozia*, bald zu *Sphenolobus* gestellt worden. Abgebildet ist sie bei C. Jensen, Hepat. insulae Jan Mayen et Groenlandiae etc. Kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1900 S. 800. Dieses Bild stimmt allerdings mit dem von Vahl gesammelten Originalmaterial insofern nicht ganz überein, als dreilappige Blätter bei diesem nur selten sind.

Zum nochmaligen Studium des Originals wurde ich veranlaßt durch Material, das mir Herr Rektor Kern aus Friaul sandte u. durch weiteres, das ich mir selbst am Feldberg gesammelt hatte, Besonders dieses, das ich als *Lophozia Wenzelii* bestimmt hatte, gleicht dem Original der *Jg. groenlandica* fast vollkommen. In der Tat gehört auch *Jg. groenlandica* in den Formenkreis der *L. Wenzelii,* wovon man sich schon bei der Durchsicht der Beschreibungen beider auf S. 617 u. S. 675 des ersten Bandes überzeugen kann, die, abgesehen von Unwesentlichem, genau übereinstimmen. Ich kann noch

nachtragen, daß auch beim Original der *Jg. groenlandica* der Stengel unterseits schwärzlich gefärbt ist und daß die Gemmen genau mit denen der *L. Wenzelii* übereinstimmen. Der einzige Unterschied in den Beschreibungen ist der: bei *Lophozia Wenzelii* sind in einem ♂ Hüllblatt 2 Antheridien, bei *S. groenlandicus* soll nach der von Jensen abgebildeten Pflanze, die wie gesagt, mit dem Original nicht ganz übereinstimmt, nur ein Antheridium in der Hüllblattachsel stehen.

Ob man nun *Sphen. groenlandicus* als Synonym zu *L. Wenzelii* stellt oder als *var. groenlandica* bei dieser einreiht ist unwesentlich. Jedenfalls kann die Pflanze nicht als Art beibehalten werden.

Nach der Beschreibung steht auch *Lophozia murmanica Kaal.*, die bisher nur aus der Arktis Europas u. Nordamerikas bekannt wurde, der *Jg. groendandica* sehr nahe. Die Untersuchung des Originals, das ich Herrn Kaalaas verdanke, bestätigte diese Annahme. Wir müssen also auch diese Art in den Formenkreis der *L. Wenzelii* stellen. Auf diese Möglichkeit ist übrigens schon in der Originalsbeschreibung hingewiesen worden.

**Weitere Fundorte:** Baden, auf dem Feldberg, im Quellgebiet der Wutach, bei 1400 m auf Moorboden (1911 K. M.)! Friaul, Monte Coglians, trockene Schieferfelsen, 2100 m (1907 Kern)! Lappland, bei Litsa (1887 Brotherus)! Orig. der *L. murmanica* Kaal.! Amerikanische Arktis, König Oskar Land u. Ellesmere Land (Simmons)! det. Bryhn als *Loph. murmanica.*

**Lophozia lycopodioides** (Wallr.) Cogn. (S. 627)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 443 (= par. parvifolia).

Auch in Pommern, Revier Schloßkämpen, auf einem schattigen Stein (1909 Hintze)! Der Fundort war früher Feld u. wurde später mit Wald bepflanzt. (Der Finder vermutet Verbreitung durch Vögel.)

**var. parvifolia** Schiffn.

Pommern, Luknitzer Berge, auf Waldboden (1903 Hintze)!

**Lophozia Hatcheri** (Evans) Steph. (S. 631)

*Hatscheri* muß überall in *Hatcheri* geändert werden. Benannt nach Dr. John B. Hatcher, dem Sammler der Art in der Antarktis.

Weitere **Standorte:** Oberlausitz, Teufelskanzel, westl. des Mönchswalder-Berges auf Granit mehrfach (1915 Schade)! Döhlener Berg, westl. des Kzorneboh 510 m (1915 Schade)!

**Lophozia Floerkei** (W. et M.) Schiffn. (S. 637)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 437.

Auch der Standort bei Stettin gehört (nach Hintze briefl.) zu *L. Kunzeana*. In Pommern ist die Pflanze bis jetzt nicht gefunden worden. Ein von da als *L. Floerkei* erhaltenes Moos ist *L. gracilis fo. eflagellis*. *L. Floerkei* kommt auch im Vogtland (Spindler)! u in der Sächs. Oberlausitz (Hoher Hahn bei Oberputzkau 430 m, leg. Schade!) vor.

**Lophozia quadriloba** (Ldbg.) Evans (S. 648)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 445—447.

**Lophozia obtusa** (Ldbg.) Evans (S. 648)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 444.

**Weitere Standorte:** Schlesien, Glatzer Schneeberg, zwischen anderen Moosen am Grenzweg bei 1250 m (1914 Kern)!

*fo. acutiloba*: Harz, Achtermann mit Gemmen (1914 Schade)!

**Lophozia Binsteadi** (Kaal.) Evans (S. 655)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 433—435.

**Lophozia barbata** (Schmid.) Dum. (S. 656)

**fo. biloba** Schiffner, krit. Bemerk. europ. Lebermoose IX S. 20, „Lotos" Bd. 59.

Exsikkat: Schiffner Hep. europ. exs. Nr. 431.

Kleine, tief gebräunte Form, mit kleinen, meist nur zweilappigen Blättern, dadurch von abweichendem Aussehen. Die kräftigeren Pflanzen mit 3, selten 4 Blattlappen und dadurch sich dem Typus nähernd.

Die Pflanze kann zu Verwechslungen mit Arten des Subgen. *Dilophozia* Anlaß geben und wird darum hier noch besonders erwähnt. Sie wurde bisher nur gefunden in Sachsen: Vogtland, Triebtal bei Jocketa (Stolle)!

**Lophozia atlantica** (Kaal.) K. M. (S. 652)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. 428.

Noch bekannt von Norwegen. Romsdals Amt: in den Küstenstrichen. Valderö bei Aalesund; Gamlemsveten in Haram; Dovrefjeld, Opdal, auf dem Berge Nonshö (Bryhn u. Hagen). Hier außerhalb der atlantischen Küste. Tromsö, am Fuß des Berges Tromsdaltind 200 m (Bornmüller) Schffn. ex. 428. Steht der L. Floerkei sehr nahe. Schottland, W. Sutherland, Farr (Lillie); Clyde Isles, Loch Ranza, Arran (Macvicar). Island (nach Jensen).

**Lophozia longidens** (Ldbg.) Macoun. (S. 661)

Die Gemmen können an schattig gewachsenen Pflanzen gelegentlich auch grün sein.

Baden, Aufstieg von Raumünzach nach der Langen Grinde, an Sandsteinfelsen (1910 K. M.)! Baumrinde zwischen Zuflucht u. Schliffkopf (1913 K. M.)! Bayern, Kehlriedl bei Berchtesgaden 1000 m (1910 Familler)! Lausitzer Gebirge, Basaltfelsen am Löbauer Berg (1915 Stolle)!

**Lophozia guttulata** (Ldbg. u. Arn.) Evans (S. 668)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 26.

**Lophozia longiflora** (Nees) Schiffn. (S. 671)

Noch bekannt von Oberbayern, Kampenwand bei Bernau, auf Sphagnumpolstern 1600 m (1910 Paul)!

**Lophozia Wenzelii** (Nees) Steph. (S. 675)

Synonyme: Sphenolobus groenlandicus (Nees) Steph. und Lophozia murmanica Kaal. Vergl. Bd. II S. 762—763.

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 450.

**Lophozia alpestris** (Schl.) Evans (S. 679)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 427.

Das Autorzitat bei der *var. gelida* (S. 681) hat nicht (Tayl.) K. M. zu lauten, sondern: (Tayl.) Macvicar, Ann. Scot. Nat. Hist. 1904, S. 49.

**var. litoralis** (Arnell) Schiffner, Krit. Bemerk. „Lotos" Bd. 59, S. 17 (1911).

Synonym: Jungermannia alpestris var. litoralis Arnell in Hep. Galliae exs. Nr. 207 (1901).

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 426.
Husnot, Hep. Galliae exs. Nr. 207.

Wächst in aufrechten Rasen, besitzt breite Blätter mit chlorophyllreichen, in den Wänden schwach verdickten Zellen und helle oder nur schwach rötliche Gemmen.

Bisher nur aus Schweden, Insel Storskommaren (Arnell) bekannt.

**Lophozia confertifolia** Schiffn. (S. 682)

Deutschland, Elbsandsteingebirge, in den Schwedenlöchern c. per. (1915 Schade)! Hohe Tatra, Groß-Kohlbachtal, am Ufer des Eissees (Györffy)

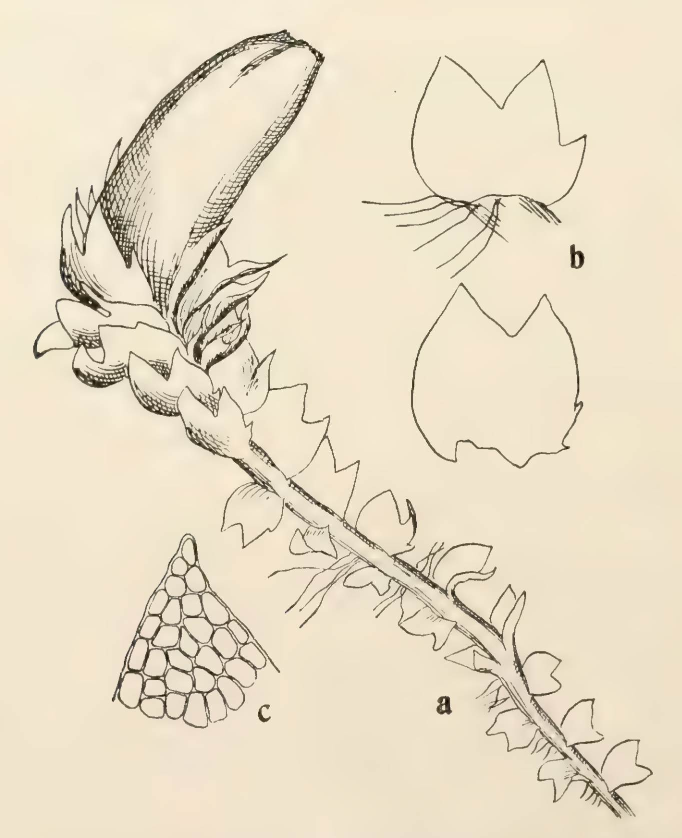



Fig. 204. Lophozia elongata.
a Pflanze mit Perianth, Verg. $^{17}/_1$; b Blätter ausgebeitet, Verg. $^{30}/_1$; c Zellnetz eines Blattzipfels, Verg. $^{140}/_1$

det. Schiffn. Schweiz, nach Meylan (briefl.) in den Alpen und im hohen Jura häufig. Italien, Seealpen, Seeufer Tre Colpas 2150 m und Lac de la Madone 2250 m (Corbière).

**Lophozia decolorans** (Limp.) Steph. (S. 690)

Aus der Schweiz noch von folgenden Stellen bekannt: Kanton Bern, an Gneisfelsen am Daubensee 2230 m; am Unteraargletscher 1870 m; Moräne am Gauligletscher 1900 m (Culmann).

**298. Lophozia elongata** (Ldbg.) Steph. (S. 692)

Die Pflanze ist inzwischen auch im Gebiete dieser Flora nachgewiesen worden und zwar:

Tirol, Tulfeiner Joch (1912 Schiffner), für die Hep. eur. exs. aufgelegt; Oesterreichisches Küstenland, Ternovaner Wald, an Kalkfelsen der Doline „Smrekova draga", Krummholzregion, ca. 1150 m c. per. (1902 Loitlesberger)! Schweden, Jemtland, sumpfige Stelle im Nadelwald bei Dafed (1909 Persson).

Ich gebe nebenstehend eine Abbildung nach Exemplaren vom Ternovaner Wald. Man wird daran ersehen können, daß *L. elongata* der *L. excisa* sehr nahe steht.

**Lophozia excisa** (Dicks.) Dum. (S. 693)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 436.

**299. Lophozia jurensis** Meylan nov. spec. in litt.

Einhäusig, (parözisch, ob auch zweihäusig?). Hygrophyt. Wächst vereinzelt zwischen Torfmoosen an nassen Stellen in Hochmooren, selten in lockeren Rasen und gleicht habituell am meisten der *L. marchica*, mit der sie auch gemeinsam vorkommt. Pflanze zart, rein grün, kriechend oder zwischen den Torfmoosen aufsteigend. Stengel 2—3 cm lang, grün gefärbt, auch auf der Unterseite, mit wasserhellen Rhizoiden, geschlängelt. Blätter an sterilen Pflanzen locker, an fertilen dicht gestellt, sehr schräg angeheftet, länger als breit, durch unregelmäßigen Einschnitt bis $^1/_3$ in zwei, seltener drei zugespitzte oder stumpfe Lappen geteilt. Lappen unregelmäßig verbogen. Unterblätter fehlen an sterilen Pflanzen. Zellen nur $^1/_2$ so groß wie bei *L. marchica*, in den Blattzipfeln 20 $\mu$, in der Blattmitte $20 \times 25\ \mu$, mit schwach dreieckig verdickten Ecken. Kutikula glatt. ♀ Hüllblätter in 2—3 Paaren, tief dreiteilig, mitunter auch

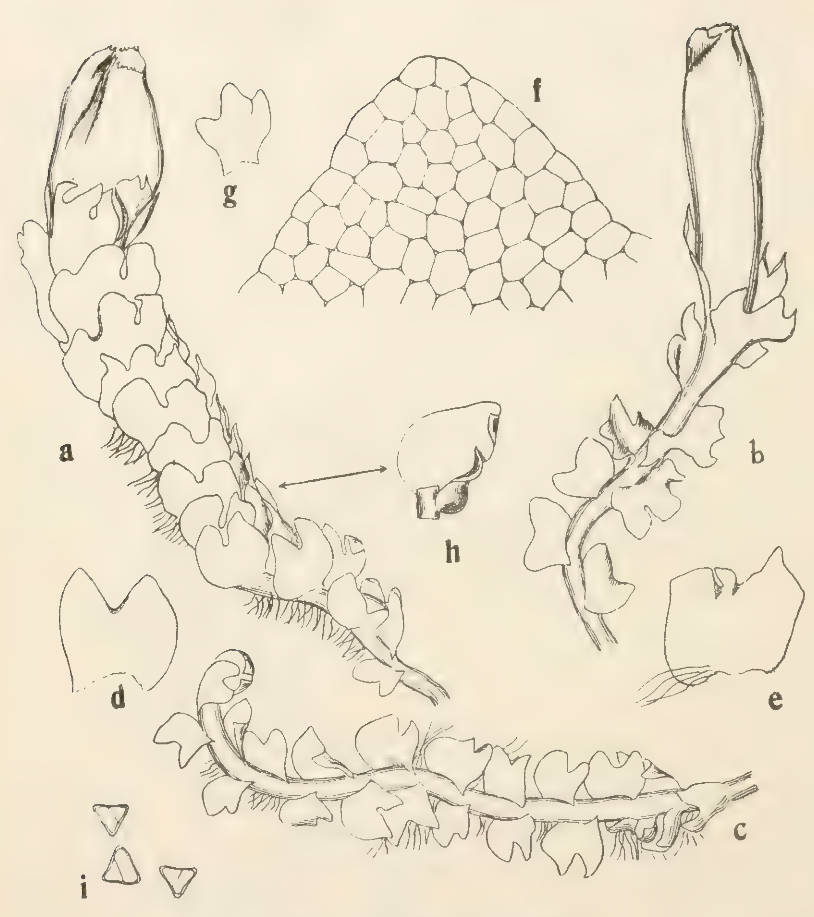



Fig. 205. Lophozia jurensis.

a Perianthtragende Pflanze, die 5.—8. Blattpaare, vom Perianth aus gezählt, sind ♂ Hüllblätter, Verg. $^{12}/_1$; b sehr laxe Pflanze, die nicht parözisch war, Verg. $^{12}/_1$; c Stück einer sterilen Pflanze, Verg. $^{12}/_1$; d und e Blätter, Verg. $^{20}/_1$; f Zellnetz eines Blattzipfels, Verg. $^{210}/_1$; g ♀ Hüllunterblatt, Verg. $^{45}/_1$; h ♂ Hüllblatt, Verg. $^{20}/_1$; i Gemmen, Verg. $^{210}/_1$.

noch mit einem kleineren vierten Lappen. Lappen ganzrandig. Hüllunterblätter deutlich, 3-teilig. Perianth keulenförmig, an der Mündung gefaltet und kurz gezähnt. Kapsel oval, lang gestielt, Innenwandschicht mit Halbringfasern. Sporen papillös

13—16 $\mu$ diam. Unterhalb der ♀ Hüllblätter folgen 3—5 Paar ♂ Hüllblätter. Sie sind in zwei zugespitzte Lappen geteilt u. am Grunde bauchig gehöhlt. Gemmen in den Gipfelknospen, dreieckig, zartwandig, zweizellig, 30 $\mu$ diam. Sporogonreife: Oktober.

**Unterscheidungsmerkmale:** Diese neue Art gleicht zwar habituell der *L. marchica* sehr, trotzdem hat sie mit ihr verwandtschaftlich offenbar nicht viel zu tun, denn sie unterscheidet sich in ganz wesentlichen Punkten, wie Blütenstand, Zellnetz u. Gemmenform. Sterile Pflanzen gleichen auch einigermaßen der *L. obtusa* und *L. Kunzeana*, die aber beide zweihäusig sind und deutliche Unterblätter, auch an sterilen Stengeln besitzen. Am nächsten steht *L. jurensis* der *L. excisa*, vor allem der *var. cylindracea*, scheint aber doch hinlänglich als besondere Art gekennzeichnet zu sein.

In einzelnen Juramooren kommt *L. jurensis* gemeinsam mit *L. marchica* vor und blieb wohl deshalb bisher unbeachtet. Außer durch das doppelt so große Zellnetz unterscheidet man sterile Pflanzen der *L. marchica* auch durch die purpurrote Stengelunterseite.

**Vorkommen:** Lebt eingesprengt zwischen Sphagnum-Arten und wurde bisher nur aus mehreren Hochmooren des Schweizer-Jura bekannt. Perianthien finden sich vereinzelt fast immer vor. Ich sah Exemplare von: Moor von Vuarnon bei St. Croix 1100 m (1903 Meylan)! Moor von Vraconnaz 1100 m (1908 Meylan)! Hier mit L. marchica! Chasseron, 1350 m (1913 Meylan)! Nach Meylan noch im Moor von Grandsonnaz am Chasseron bei 1100 m.

### **Lophozia Mildeana** (Gott.) Schiffn. (S. 699)

Norwegen, Romsdal, bei Gamlemshoug in Haram (Kaalaas).

### **Lophozia marchica** (Nees) Steph. (S. 702)

Pommern: Revier Schloßkämpen in Waldsümpfen (Hintze)! Die aus dem Schweizer Jura angegebenen Standorte sind nochmals zu prüfen, da sie teilweise wohl zu *L. jurensis* gehören dürften. Die Standortangabe Vraconnaz stimmt!

### **Lophozia grandiretis** (Lindberg) Schiffn. (S. 705)

Wurde auch in den Vereinigten Staaten Nordamerikas gefunden: Vermont, Willoughby (Lorenz und Evans).

**Lophozia incisa** (Schrad.) Dum. (S. 708)

Im Flachlande, wo die Pflanze sehr selten ist, wurde sie gefunden in Pommern, Klarnin in Moorgräben (1910 Hintze)!

**var. inermis** K. M.

Diese Varietät wurde in einer Form mit unverdickten Ecken auch aus dem engeren Gebiet der Flora bekannt:

Schlesien, Mensegebirge. an Moorgräben der Seefelder 700 m (1915 Kern)!

**Lophozia Schultzii** (Nees) Schiffner 1904 (nicht 1909) (S. 713)

Kommt in einer laxeren Form (var. laxa Schiffn.) auch in England vor.

**Lophozia Kaurini** (Limpr.) Steph. (S. 716)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 442.

**Lophozia heterocolpos** (Thed.) Howe (S. 727)

Oberbayern, Reichenhall, Reiteralp gegen den Reitersteinberg 1600 m (Paul). Salzburg, Loferer Hochtal; Krimmler Wasserfälle (Kern).

**Lophozia badensis** (Gott.) Schiffn. (S. 730)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 429—430.

Steiermark, Rainweg bei Schladming ♂ (Riehmer)!

**Literaturnachtrag zur Gattung Lophozia.**

Evans, A. W. Notes on New England Hepaticae XI. Rhodora 1914 S. 62—76. (Bemerkungen über L. grandiretis und L. marchica).

Jensen, C. Danmarks Mosser. Kopenhagen und Kristiania 1915. (Enthält u. a. gute Beschreibungen und Abbildungen, sowie eine Gliederung der Gattung nach natürlicher Verwandtschaft.)

Lorenz, A. New England Lophozias of the Mülleri group. The Bryologist Bd. 14 S. 25—31 und Taf. IV u. V (1911).

**Gymnocolea inflata** (Huds.) Dum. (S. 741)

Mit Sporogonen noch bei Rimsting am Chiemsee in Oberbayern (1913 Paul) und in der Schweiz, Wallis, Les Mosses (Meylan).

Über die Unterscheidung von Ceph. fluitans vergl. auch S. 782.

**Gymnocolea acutiloba** (Kaal.) K. M. (S. 745)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 424—425.

Wie ich schon mitgeteilt habe, steht die Pflanze der *G. inflata* äußerst nahe. Das bestätigen auch die inzwischen gefundenen Perianthien, die ebenso wie bei dieser aufgeblasen, birnförmig, faltenlos und an der Mündung kurz gezähnt sind. Die ♀ Hüllblätter gleichen in der Größe den Stengelblättern, oder sie sind größer als diese.

**Weitere Standorte:** Tirol, Ortler, Martelltal, Halden des neuen Kupferbergwerkes unterhalb der Cevedalehütte, 2000 m c. per! (1913 Kern)! Röttal bei Kasern auf dem Grus verlassener Kupfergruben mit Cephaloziella myriantha 1900 m (1914 Riehmer). Also auch hier stets auf kupferhaltigem Boden! England, Rhinog Fawr, Merionethshire (1910 Jones) nach Macvicar.

**Dichiton** Mont. (S. 747)

Diese Gattung muß, wie ich schon S. 748 andeutete, aus der Familie der Epigonantheae herausgenommen und zu den *Cephaloziellen* gestellt werden, mit welchen sie so nahe verwandt ist, daß ich in ihr nur ein Subgenus der Gattung *Cephaloziella* erblicken kann.

**Dichiton calyculatum** (Dur. et Mont.) Schiffner (S. 748)

Noch bekannt aus: Kroatien, Sinjal bei Svica 550—650 m (1910 v. Degen)! det. Schiffn. Der Standort liegt etwa 24 ½ km Luftlinie von der Meeresküste entfernt. Die Pflanze wächst hier mit *C. bifidoides*. Insel Elba (Sommier 1901); Sizilien (1905 Zodda) nach Massalongo; Portugal, Caldas and slopes of Picota (1911 Dixon) nach Nicholson. Algier, Mostaganem auf Kalkfelsen (Bergevin) det. Corbière. Die Pflanze ist also typisch mediterran.

**Anastrepta orcadensis** (Hook) Schiffn. S. 753

Wurde neuerdings auch aus Alaska bekannt (det. Evans). Baden, Seekopfabsturz am Herrenwieser See (K. M.)! Württemberg, zwischen Wildseemoor und Grünhütte bei Kaltenbronn (K. M.)! Vogtland, zwischen Winselburg und dem Schneckenstein über Granittrümmern, 900 m (1910 Spindler)! Diese Pflanze stellt eine auffallend kleine, xerophytische, rotbraune Form dar (nur 1 mm breit), die in niedergedrückten, einer *Marsupella* ähnlichen Rasen wächst (= fo. minor K. M.).

**Plagiochila killarniensis** Pears. (S. 769)

Macvicar bestätigt meine Ansicht, daß die Pflanze der *P. spinulosa* am nächsten steht (entgegen Schiffners Annahme). Macvicar reiht sie sogar als Varietät bei *P. spinulosa* ein.

**Plagiochila Oweni** Steph. (S. 772)

Wird von Macvicar (The Stud. Handb. Brit. Hep. S. 222 1912) als Varietät zu *P. punctata* gestellt. Über die Unterschiede von dieser vergl. aber S. 773. Hier muß es in der 7. Zeile von oben statt „am Blattrande" am Blattgrunde heißen.

**Lophocolea minor** Nees (S. 810)

Kommt in Kärnten, an der Pasterze mit *Arnellia* zusammen noch bei 1900 m vor (nach Loitlesberger).

**Chiloscyphus polyanthus** (Linné) Corda (S. 820)

In einer inzwischen erschienenen Studie über die Gattung *Chiloscyphus* beschreibt Schiffner auch eine außerhalb des Wassers gewachsene, Sporogone tragende Form der *var. rivularis*, die größeres Zellnetz besitzt, während die Sporogone und Hüllen, wie zu erwarten war, keine Unterschiede von *Ch. polyanthus* aufweisen.

Meine Anschauung, daß *var. rivularis* und *var. fragilis* nicht als Arten angesehen werden können, halte ich aus den früher schon mitgeteilten Gründen (Variabilität der Blattform und der Zellgröße) auch jetzt noch aufrecht.

**var. fragilis** (Roth) (S. 823)

Die von mir nicht selbst untersuchte Nr. 605 aus Flora Bavarica exs. gehört nach Schiffner zur *var. rivularis*.

**Literaturnachtrag zur Gattung Chiloscyphus.** (S. 830)

Schiffner, Kritik der europäischen Formen der Gattung Chiloscyphus auf phylogenetischer Grundlage. Beih. Bot. Zentralbl. Bd. 29 S. 74—116 mit Taf. I (1912).

**Geocalyx graveolens** (Schrad.) Nees (S. 843)

Pommern, Kr. Bublitz, Rev. Ponicken, Schlucht vom Ellersee nach dem Ballbach (1914 Hintze)!

# Nachträge zum zweiten Bande.

**Cephalozia bicuspidata** (L.) Dum. (II S. 17)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 512 und 513 (= var. Lammersiana). Nr. 515 (= fo. aquatica), Nr. 516—510 (= var. Loeskeana).

**Weiterer Standort** der *var. Loeskeana*: Brandenburg, Baudacher Heide bei Sommerfeld, in alter Tongrube (Warnstorf). Schffn. exs. 517. Rheinprovinz, Waldboden bei Bonn (Dreesen) det. Schiffn.

In den „Krit. Bemerkungen“ zu den Hep. europ. exs. Ser. XI schreibt Schiffner bei Nr. 515:

„Limpricht . . . . . hat auch die gegen die Basis zweischichtigen Perianthien bereits beobachtet und reife Sporogone gesehen. Es ist nicht zu billigen, daß K. Müller, Leberm. II S. 21, dieselbe zu einer bloßen „Forma“ degradiert, denn die Anpassung an die außergewöhnlichen Lebensbedingungen ist bei dieser Pflanze schon so vollständig, daß sie reichlich zu fruchten vermag, was andere mit ihr gemeinsam vorkommende Wasserformen, z. B. von *Ceph. fluitans* und *Lophozia* (gemeint ist Gymnocolea K. M.) *inflata* nicht vermögen“.

Schiffner legt aber keine Sporogone an seinem Material Nr. 515 vor und hat sicher daran auch keine gesehen.

Ich habe schon auf S. 23 des II. Bandes mitgeteilt, daß nach meinen Untersuchungen der Originalproben Limpricht auch Landformen zu seiner *var. aquatica* gezogen hat (die jedoch zur *var. Lammersiana* gehören) und diese haben offenbar gelegentlich auch Sporogone getragen. So konnte die oben mitgeteilte irrtümliche Ansicht über den systematischen Wert der *fo. aquatica* und über die Möglichkeit, selbst unter außergewöhnlichen Lebensbedingungen Sporogone bilden zu können, aufkommen.

**Cephalozia ambigua** Massal. (II S. 26)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 501—502!

**Standorte:** Baden, Fußweg an der Bärhalde beim Zweiseenblick (1903 K. M.)! Ungarn, Tatra, Kesmarker Grünsee-Tal. Mauksch-Seeufer (1911 Györffy)! Schweden, Jemtland, Undersäker, Alpe Vällista (Arnell und Jensen)!

## **Cephalozia pleniceps** (Aust.) Ldbg. (II S. 28)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 558—559, 560 (= var. concinnata), 561 (= fo. alpicola); 562—563 (= var. macrantha), 564 (= fo. aquatica).

Macvicar behält (in Handb. of Brit. Hep. S. 257) die *C. macrantha* als Art bei, obwohl sie gewiß, wie ich in Bd. II auf S. 31 hervorgehoben habe, nur eine Form nassen Standortes der *C. pleniceps* darstellt. Es ist deshalb erwähnenswert, daß Schiffner (in krit. Bemerk. europ. Leberm. XII Ser. S. 5) sich über diese Pflanze folgendermaßen äußert: „K. Müller Leb. Deut. II p. 31 vereinigt sie mit Recht mit *C. pleniceps*, deren Sumpfform sie darstellt".

**Weitere Standorte** der *C. pleniceps*: Pommern, Rev. Schloßkämpen, Moor in Jag. 100 (1912 Hintze)! Ostpreußen, Redigkainer Moor bei Allenstein (1912 Dietzow)! Baden, nördl. Schwarzwald, Hohlohmoor bei Kaltenbronn (1911 K. M.)! Bayern, Chiemseemoor bei der Moorkulturstation (1912 Paul)! Tatra, Belaër Kalkalpen, auf dem Kopa-Paß (Györffy) det. Schiffn.

## **Cephalozia compacta** Warnst. (II. S. 36)

**Exsikkat:** Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 518—522.

Nachdem inzwischen diese Art von zahlreichen Standorten bekannt geworden ist, hat sich auch gezeigt, daß sie nicht so scharf von *C. connivens* sich trennen läßt, wie man anfangs glauben konnte, weil nicht zu selten Übergangsformen auftreten. Solche sind z. B. in Schiffners Exsikkaten unter Nr. 520—522 angegeben. *C. compacta* ist darum nur eine sogenannte kleine Art. Mit dieser Auffassung stimmen C. Jensen, Loeske und Schiffner überein. Nach Jensen (briefl.) sollen mitunter an derselben Pflanze die Blätter des älteren Sproßteils großzellig, wie bei *C. connivens* und die der jüngeren Sprosse kleinzellig, wie bei *C. compacta* sein. Auch in der Form der ♀ Hüllblätter finden sich Übergänge.

Die Gemmen gleichen denen der *C. connivens*, wie sie weiter unten beschrieben sind.

Weitere Standorte: Pommern, Rev. Schloßkämpen, Waldmoor im Jag. 95 und Jag. 72 (1912 Hintze)! Schiffn. exs. 522. Curow Wald, Faulbachquellen c. per. (1914 Hintze)! Brandenburg, Grunewald bei Berlin, an morschen Stöcken auf torfigem Boden mit Gemmen (1904 Loeske)! Bayern, Hochmoor bei Bernau am Chiemsee bei der Moorkulturstation 520 m (1912 Paul)! Baden, Hohlohmoor beim Hohlohsee bei Kaltenbronn (1912 K. M.) Schweden, Prov. Uppland, Hochmoor Oersmossen (Arnell)! Schiffn. exs. 521. Prov. Södermanland, Glasberga bei Södertelje (Arnell und Persson)! Schiffn. exs. 519. Tranas (Persson)! Schiffn. exs. 520. Oestergötland, am See Takern auf Hochmoor massenhaft (Arnell).

**Cephalozia connivens** (Dicks.) Spruce (II. S. 39)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 523—527.

An Pflanzen aus Pommern fand ich auch die bisher nicht bekannten Gemmen. Sie stehen am Stengelende, sind oval, einzellig, zartwandig und $20 \times 30$ $\mu$ groß, selten auch etwas größer. Inzwischen wurden sie auch an anderen Stellen gefunden z. B. in Dänemark (leg. Jensen)!

Weitere Standorte: Pommern, Ubedel, Rev. Schloß Kämpen, Dudeldorfsee und in Jag. 102 und 103 auch mit Gemmen (1912 Hintze)! Baden, Hinterzartner Moor (1912 K. M.)!

**Cephalozia hibernica** Spr. (II. S. 44)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 540.

**Cephalozia Loitlesbergeri** Schiffn. (II. S. 45)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 543—544.

**Weitere Standorte:** Pommern, Rev. Schloßkämpen, Waldmoor im Jag. 95 (1912 Hintze)! Baden, Wildseemoor bei Kaltenbronn (1912 K. M.)! Bayern, im Chiemseemoor an zahlr. Stellen (1912 Paul)! Kirchseeoner Moor bei München (Paul). Schweiz, Moore bei La Vraconnaz im Jura (Meylan). Schweden, Södertelje (1911 Persson)! West-Norwegen (1913 Kaalaas). England, South Aberdeen (Nicholson).

**Cephalozia media** Ldbg. (II. S. 47)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 551—557.

**300. Cephalozia macrostachya** Kaal. (II. S. 56)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 545—546! 548!

Die Vermutung, dieses Moos könnte auch in Mitteleuropa vorkommen, hat sich bestätigt. Kurz nach Drucklegung des Heftes mit den Cephalozien konnte ich sie auch in Deutschland nachweisen, an Material, das ich von Herrn Hintze aus Pommern erhielt. Inzwischen ist sie noch vielfach gesammelt worden. Sie ist nach unserer jetzigen Kenntnis in Mitteleuropa auf Mooren sehr verbreitet.

Ursprünglich konnte man *C. macrostachya* für eine der am leichtesten erkennbaren Cephalozien halten, das trifft aber, nachdem sie von zahlreichen Standorten bekannt ist, nicht mehr zu. Im Gegenteil, sie ist eine der kritischsten Arten und zwar deshalb, weil *C. media* sterile Moorformen bildet, die man von *C. macrostachya* kaum mit genügender Schärfe unterscheiden kann und weil auch eine zweite Art mit ähnlichen ♂ Ähren beschrieben wurde, die der *C. macrostachya* äußerst nahe steht (*C. spiniflora*). Soweit wir den Formenkomplex überblicken können, muß *C. macrostachya* verwandtschaftlich an *C. media* angegliedert werden.

Daß die von mir als *C. catenulata* beschriebenen Pflanzen größtenteils ebenfalls zu *C. macrostachya* gehören, ist später (S. 779) mitgeteilt.

*C. macrostachya* ist bisher von den meisten Autoren nicht rein genug von den nahestehenden Verwandten geschieden worden. So finden wir auch bei Schiffner einzelne Moose unter dieser Bezeichnung, die hierher nicht gehören, z. B. Nr. 547 seiner Exsikkaten, die ganz steril ist, aber meiner Ansicht nach trotzdem besser als *C. media* bezeichnet werden muß, ebenso wie Nr. 530 (fo. aquatica), die ebenfalls besser zu *C. media* paßt. Während die Einreihung dieser Nummern nicht mit völliger Sicherheit möglich ist, gehört Nr. 549 ganz gewiß nicht zu *C. macrostachya*, sondern zu der von Schiffner (Hedwigia Bd. 543. 323, 1914) als besondere Art betrachteten *C. spiniflora* (sie ist, allerdings nur in seltenen Fällen, einhäusig und stimmt auch sonst genau mit dem Original der *C. spiniflora* überein).

*C. spiniflora* ist von *C. macrostachya* nur sehr wenig verschieden. Sterile Pflanzen lassen sich kaum unterscheiden, denn die von

Schiffner angegebenen geringen Unterschiede in der Blattzellgröße verschwinden bei Untersuchung reichen Materials. Ebensowenig lassen sich beide in der Gemmenform unterscheiden. Auch das gegenüber den Stengelblättern doppelt so große Zellnetz der ♀ Hüllblätter kommt beiden Arten zu.

Die auch von Schiffner als wesentlichste Unterschiede hervorgehobene Form der ♀ Hüllblätter, die bei *C. spiniflora* oft 4 teilig sind und vielfach gezähnte Lappen aufweisen, während sie bei *C. macrostachya* meist zweiteilig und am Ende beiderseits mit einem Zahn versehen, sonst aber wenig gezähnt sind, ferner die durch doppelte Zähnelung etwas von *C. macrostachya* abweichende Perianthmündung sind mehr oder weniger wechselnd und können darum zur genügenden Charakterisierung zweier Arten nicht ausschlaggebend sein. Nun sollen sich aber beide Arten auch durch die Infloreszenz unterscheiden, die bei *C. macrostachya* zweihäusig, bei *C. spiniflora* zweihäusig und einhäusig ist. Schiffner bildet auch eine synözische Infloreszenz der *C. spiniflora* ab.

An dem Originalmaterial der *C. spiniflora* (Hep. europ. Nr. 568), von welchem Schiffners Figur stammt, habe ich dagegen, obwohl ich viele Infloreszenzen untersuchte, nur rein ♂ und rein ♀ Geschlechtsstände gefunden, wobei sich zahlreiche Bilder ergaben, die mit Schiffners Fig. 4 genau übereinstimmten, nur waren die von ihm als Archegonien bezeichneten Organe bei meinen Präparaten immer junge Antheridien.

Die jungen Antheridien dieser Art besitzen eine täuschende Ähnlichkeit mit Archegonien, wenn man darum nicht genau zusieht, sind Verwechslungen möglich.

Bei Pflanzen von einem anderen Standort in Pommern sah ich zweifellose synözische Infloreszenz und ebenso einmal bei Nr. 549 von Schiffners Hep. europ. exs. Diese Einhäusigkeit ist aber stets so selten, daß sie mir auch neben den anderen Unterscheidungsmerkmalen nicht genügend erscheinen will, um darauf zwei Arten zu gründen, zumal auch andere zweihäusige Cephalozien gelegentlich einhäusig gefunden wurden.

Wenn man also beide in Frage stehenden Pflanzen auseinander halten will, scheint es mir am besten, *C. spiniflora* als

Varietät zu *C. macrostachya* zu stellen, wobei sich dann folgende Differentialdiagnose ergeben würde:

| *C. macrostachya.* | *var. spiniflora.* |
|---|---|
| Zweihäusig. | Zweihäusig, selten auch synözisch. |
| ♀ Hüllblätter tief zweispaltig, Lappen lanzettlich, zugespitzt, am Grunde beiderseits mit großem Zahn, sonst spärlich gezähnt, mitunter nur ganz schwach ausgeprägt. | ♀ Hüllblätter zwei- bis vierspaltig, Lappen immer reichlich und scharf gezähnt. |
| Perianthmündung mit langen Zähnen besetzt. | Perianthmündung lang gezähnt, die Zähne zeigen ihrerseits am Grunde wieder einige Zähnchen. |

**Standorte:** *C. macrostachya* ist mir noch von folgenden Stellen bekannt: Pommern, Kreis Bublitz, Rev. Schloßkämpen, Dudeldorfsee; Moor im Jg. 81, Jg. 90 und Jag. 102; Kienmoor; Bremmsensee (Hintze)! Ostpreußen, Südufer des Flachsees Kr. Mohrungen (1909 Dietzow)! Hamburg, Oher-Moor (Jaap)! Schffn. exs. Nr. 548! Bayern, Bernau, Hochmoor bei der Moorkulturstation 520 m (1912 Paul)! Baden, im Titiseemoor (1903 K. M.)! Württemberg, im Wildseemoor bei Kaltenbronn ♂ (1915 K. M.)!

**var. spiniflora** (Schffn.)

Pommern, Kr. Bublitz, Rev. Schloßkämpen, Waldmoor im Jag. 102 (1912 Hintze) Original! Schffn. exs. Nr. 568. Zweites Moor im Jag. 90 (1915 Hintze)! Rev. Ponicken, Torfmoor bei Ellersee (1914 Hintze)! Bayern, Westmoos, Hochmoor 520 m (Paul) det. Hintze. England, Sussex, Sphagnum bog on Heysholt and Ambersham Common ♀ und ♂ (1910 Nicholson)![1]) Schffn. exs. Nr. 549.

**Cephalozia catenulata** (Hüb.) Ldbg. (II. S. 59)

Dieser überaus kritischen Pflanze hat Schiffner eine besondere Studie gewidmet. Er hält sie für identisch mit *C. reclusa* und bezeichnet diese daher mit dem Namen *C. catenulata*, wie es schon Spruce getan hat.

Ich muß gestehen, daß mich Schiffners Ausführungen nicht ganz befriedigt haben, insofern, als ich von der völligen Überein-

[1]) Auf S. 58 als C. „macrostachya" angeführt. Dort blieben einige Druckfehler stehen, die ich hier verbessert habe.

stimmung der *C. catenulata* mit *Ceph. reclusa* noch nicht überzeugt bin. Darum halte ich es, um Verwirrung in der Nomenklatur zu vermeiden, für richtiger, den Pflanzen mit dornig gezähnten ♀ Hüllblättern die Bezeichnung *C. reclusa* vorderhand zu lassen. Meine Gründe hierfür sind die: Das Original der *Jg. catenulata* Hüb., das auf „Torfboden in Sümpfen, auf den höchsten Punkten der Eiffel, zwischen Bonn und Trier" gesammelt wurde, ist z. Z. verschollen, aber gewiß noch in irgend einem alten Herbar enthalten. Leider ist ja der Aufenthalt der von Hübener gesammelten Lebermoose augenblicklich überhaupt nicht bekannt (im Bot. Institut der Universität Heidelberg sollen sie sich nicht befinden). Nur die Originalprobe, die auch Schiffner nicht gesehen hat, würde die Frage entscheiden können, ob zu *Jg. catenulata C. reclusa* als Synonym zu stellen ist oder nicht.

Was Hübener später noch zu seiner *Jg. catenulata* zog (solche Standortsexemplare hat Schiffner gesehen) ist zur sicheren Klärung der Frage wenig beweiskräftig, weil bei dem damaligen Stande der Kenntnisse der schwierigen Gattung *Cephalozia* Verwechslungen in Menge vorkamen.

Schiffner betrachtet auch Pflanzen von Moorboden, die ich unter *C. catenulata* aufzählte und die ich jetzt teils zu *C. media*, teils zu *C. macrostachya* stelle (Nonnenmattweiher; Hornisgrinde), als *C. catenulata* Spr. (= *C. reclusa* meiner Bearbeitung), woraus man entnehmen kann, daß die Deutung steriler Formen der in Frage stehenden Arten nicht einfach ist und über die Einreihung der *Jg. catenulata* nicht so leichthin der Stab gebrochen werden kann.

Es scheint mir nicht unmöglich, daß *Jg. catenulata* (Original) doch eine ähnliche Pflanze darstellt, wie ich sie (nach Ausscheidung einzelner Standorte von morschem Holz, an denen ich nur ♂ Pflanzen sah und die ich der kurzen ♂ Ähren wegen allerdings mit Unsicherheit zu *C. catenulata* zog, jetzt aber nach erneuter Nachprüfung zu *C. reclusa* stelle)[1]) bei der Beschreibung der *C. catenulata* auf S. 59 im Auge hatte, d. h. eine meist sterile Form der *C. macrostachya*, die damals noch zu wenig bekannt war, um die Identität beider zu erkennen.

---

[1]) Die auf 61 angeführten Standorte, welchen kein ! beigesetzt ist und die auf S. 59 angegebenen Exsikkatennummern, die ich ebenfalls nicht gesehen habe

Wenn das zutreffen würde, müßte der Hübener'sche Name auf *C. macrostachya* übertragen werden. Bevor also diese Einzelheiten nachgeprüft und einwandfrei gelöst sind, scheint es zweckmäßiger, die Bezeichnung *C. catenulata* ad acta zu legen.

Nach dem Gesagten kann also meine *C. catenulata* nicht aufrecht erhalten werden, da ich unter dieser Bezeichnung in der Hauptsache Formen der moorbewohnenden *C. macrostachya* verstanden habe.

**Cephalozia reclusa** (Tayl.) Dum. (II. S. 61)

Kommt auf Sandsteinfelsen sicher vor. Reichlich z. B. stellenweise in den sächsich-böhmischen Sandsteingebirgen, aber auch auf Buntsandstein im nördlichen Schwarzwald.

**Cephalozia lacinulata** (Jack) Spruce (II. S. 65)

Hintze fand an Material aus Pommern auch Gemmen. Sie sind wasserhell, oval, einzellig, sehr verschieden groß, im Durchschnitt $12 \times 20$ $\mu$.

**Weitere Standorte**: Schwarzwald, Knappengrund, Nordseite des Belchens ♂ (1904 K. M.)! Pommern bei Curow, Rev. Ponicken, Schlucht vom Ellersee nach dem Ballbach, auf einem Stubben gesammelt (1913 Hintze)! Rev. Dusterwald (1914 Hintze)! und im südl. Böhmerwald, Revier Schwarzwald, im Eselau-Wald, auf Fichtenronnen 800 m (1915 Schiffner)! Schweiz, Jura, Col des Etroits (Meylan).

**Cephalozia leucantha** Spruce (II. S. 68)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 541—542.

---

(das ! fehlt), können zur Begründung, was ich unter *C. catenulata* verstanden habe, natürlich nicht in Betracht kommen. Nach Schiffner muß es statt Carr. und Pearson exs. Nr. 215 und 216 heißen: Nr. 115 und 116 und zwar gehört 115 zu *C. reclusa*, 116 zu *C. media*.

Von meiner Fig. 18 auf S. 59 gehört B sicher zu *C. reclusa*. Von den übrigen Teilfiguren ist die Zugehörigkeit unsicher, weil ich nicht mehr sicher weiß, nach welchem Material sie angefertigt wurden. Schiffner vermutet, daß A und D—F zu *C. media* gehören. Es stammen aber auch Teilfigur C und G von der gleichen Pflanze und wenn ich nicht irre, alle von der Hornisgrinde (Moorboden) im Hb. Jack, welche Pflanze Schiffner für *C. reclusa* erklärt, was aber kaum richtig sein dürfte.

**Cephalozia Macouni** Austin. Hep. Bor. amer. S. 14 (1873). (II. S. 72)

Synonym: Jungermannia Macounii Austin. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1869 S. 222.

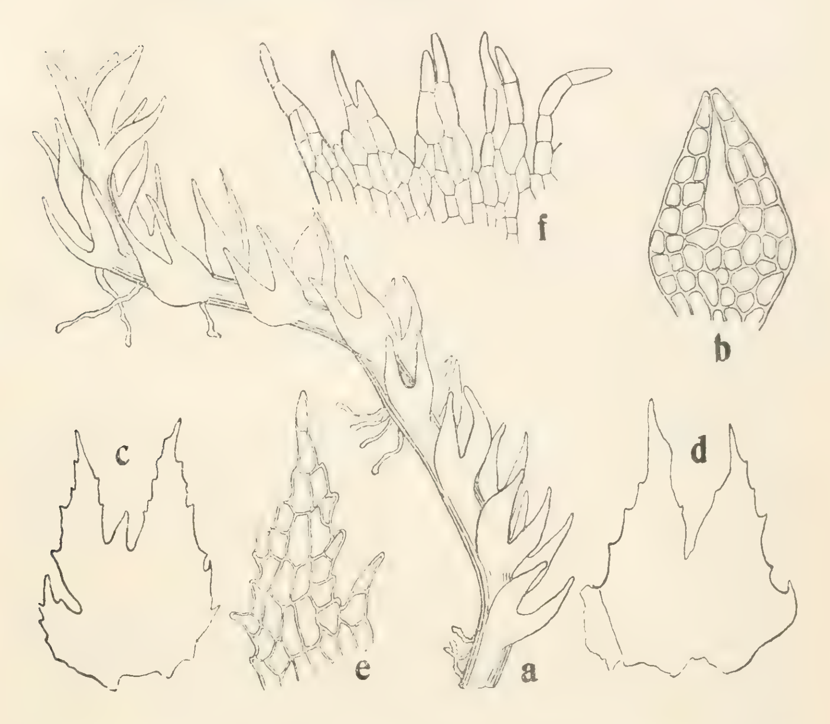



Fig. 206. Cephalozia Macouni.

a Stengelstück, Verg. $^{90}/_1$; b Stengelblatt, Verg. $^{190}/_1$; c und d ♀ Hüllblätter, Verg. $^{80}/_1$; e Stück eines ♀ Hüllblattzipfels, Verg. $^{190}/_1$; f Stück der Mündung eines jungen Perianths, Verg. $^{190}/_1$.

Zweihäusig. Stellt die kleinste europäische Cephalozia-Art dar. Noch kleiner als *C. leucantha*, mit den Blättern nur 0,2 mm breit. Bildet sehr zarte, gelblichgrüne Überzüge auf morschem Holz und gleicht habituell einer Miniaturform von *Blephorostoma trichophyllum*. Stengel reich verästelt, mit spärlichen Rhizoiden, im Querschnitt mit 10 großen (12—15 μ weiten) Rindenzellen und 8 kleineren (8 μ weiten) Innenzellen. Blätter entfernt gestellt, nach vorwärts gerichtet, vom Stengel gespreizt abstehend, bis $^2/_3$ in zwei lang zugespitzte, am Grunde nur 2—3 Zellen breite und an der Spitze aus zwei hintereinander stehenden Zellen gebildete Lappen geteilt. Der ungeteilte Teil des Blattes ist nur 5—7 Zellen (100 μ) breit. Unterblätter nur unterhalb der ♀ Infloreszenzen deutlich. Zellen derb-

wandig, in den Ecken schwach verdickt, 12×18 $\mu$ weit. ♀ Infloreszenzen endständig an kurzem, ventralem Aste. ♀ Hüllblätter bis ½ in zwei lang und scharf zugespitzte, am Rande unregelmäßig gezähnelte Lappen geteilt, von denen der vordere am Grunde noch einen gezähnten kleineren Lappen aufweist. Hüllunterblatt in zwei lanzettliche, meist ungezähnte Lappen geteilt. Perianth von den Hüllblättern nur lose umgeben, eiförmig, oben gefaltet, an der Mündung mit zahlreichen, 1—2 Zellen langen Borsten besetzt. Sporogon nicht gesehen.

Die Pflanze steht einerseits der *C. reclusa*, anderseits der *Ceph. leucantha* sehr nahe und könnte vielleicht auch noch in Mitteleuropa zu finden sein. Die beigefügte Abbildung dürfte die Erkennung erleichtern.

Mit der erstgenannten Art hat sie nur die dornige Zähnung der ♀ Hüllblätter gemeinsam, während die Form der Hüllblätter und ebenso der Blätter, vor allem auch deren Breite in Zellen sie deutlich davon zu scheiden gestattet. Viel näher steht *C. Macouni* der *C. leucantha*. Die Unterschiede liegen in den lang zugespitzten Blattzipfeln, in den dornig gezähnten Hüllblättern und kurz gewimperten Perianthmündung.

**Vorkommen und Verbreitung:** Nach den bisherigen Feststellungen ist *C. Macouni* eine große Seltenheit, die stets auf faulen Holz gesammelt wurde und zwar bisher nur in Kanada und in den Vereinigten Staaten, in Nordeuropa und in Nordasien. Darnach könnte man sie für eine arktische Art halten. Da aber auf so kleine Cephalozien wie *C. Macouni* eine darstellt, noch wenig geachtet wurde, ist eine weitere Verbreitung nicht ausgeschlossen.

**Standorte**: Schweden, Herjedalen, Hede, auf faulem Holz (1911 Persson)! Finnland, Prov. Savolaks, paroecia Kangasniemi, Suomäki (1874 Lackström) nach Ldbg. Sibirien, Jenisei (Arnell und Lindberg). Nordamerika On rotten logs, Canada, (John Macoun); mountains of New England (Austin)! Maine, Orono (1894 Harvey)!

## **Cephalozia Francisci** (Hook.) Dum. (II. S. 73)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 534—538.

**Weitere Standorte:** Schweiz, Kanton Bern, Burgfeldstand 1980 m (Culmann). Schweden, Dalarne, bei Mora (Persson)! Leksand bei Tibble (Arnell)!

## **Cephalozia fluitans** (Nees) Spruce. (II. S. 77)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 528—533.

Nicholson fand als weiteres einfaches Unterscheidungsmerkmal dieser Art von der habituell ganz ähnlichen *Gymnocolea inflata*, einen

bitteren Geschmack bei längerem Zerbeißen der Pflanzen, der sich, wie auch Schiffner in den Bemerkungen zu seinen Hep. exsicc. Nr. 528 angibt, nicht finden soll, sodaß das ein sehr gutes Merkmal zur Unterscheidung beider Arten sei. Ich habe an 5 beliebig herausgegriffenen Proben von *Gymnocolea inflata* und 3 von *Ceph. fluitans* diesen chininartigen Geschmack nachgeprüft. 3 Proben von *G. inflata*, darunter eine mit reichlichen Perianthien, schmeckten stark bitter, 2 nicht; 1 Probe von *C. fluitans* schmeckte schwach bitter, 2 nicht. Proben, welche beide Arten gemengt enthalten, wurden absichtlich nicht beigezogen.

Aus dieser Prüfung ergibt sich also, daß das von Schiffner angeführte Merkmal zur Unterscheidung nicht beigezogen werden kann, da sowohl *G. inflata* wie *C. fluitans* beliebig bitter schmecken oder nicht. Wann der bittere Geschmack auftritt, ist noch nicht klar.

Daß die ventrale Verzweigung nicht für *C. fluitans* allein eigen ist, wie Schiffner wieder angibt, sondern auch gelegentlich bei *Gymnocolea inflata* var. *heterostipa* vorkommt, habe ich früher schon erwähnt.

**Nowellia curvifolia** (Dicks.) Mitt. (II. S. 85)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 569—571.

**Pleuroclada albescens** (Hook) Spruce (II. S. 90)

Exsikkaten: Lilienfeldowna, Hep. Polon. exs. Nr. 29!
Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 599—600! und 601 (= var. islandica).

**Hygrobiella laxifolia** (Hooker) Spruce. (II. S. 95)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 572—574.

**Eremonotus myriocarpus** (Carr.) Pears. (II. S. 101)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 575—577.

**Cephaloziella** (Spruce) K. M. (II. S. 103)

In mehreren inzwischen erschienenen Arbeiten veröffentlichte Douin Studien zu einer monographischen Bearbeitung dieser schwierigen Gattung.

Er faßt die Gattung *Cephaloziella* als Typus einer neuen Lebermoosfamilie, der *Cephaloziellaceen* auf, die er als „eine der am besten charakterisierten des gesamten Gewächsreiches" bezeichnet, was natürlich cum grano salis zu verstehen ist. Sie charakterisiert sich:

1. Durch den Sporogonstiel, der aus 4 Zellreihen besteht, eine Eigentümlichkeit, die sonst keiner Jungermanniacee zukommt und für die Familie äußerst charakteristisch ist. (Vergl. Fig. 230 I des ersten Bandes, auf S. 408). Man könnte geneigt sein, den im Querschnitt nur aus 4 Zellen gebildeten Sporogonstiel rein mechanisch zu erklären. Da die Cephaloziellaceen zu den winzigsten Lebermoosen gehören und ihr Sporogonstiel nur etwa 100 $\mu$ dick ist, werden zu seinem Aufbau vielleicht weniger Zellen im Querschnittbild verwendet, als bei dicken Sporogonstielen. Das trifft aber ganz und gar nicht zu. Vielmehr folgen hierin die Lebermoose bestimmten, durch die Verwandtschaft bedingten Gesetzen, wie Douin schon vor einigen Jahren gezeigt hat. Beispielsweise ist der Sporogonstiel bei der winzigen *Cololejeunea minutissima* ebenfalls nur 100—120 $\mu$ dick, aber trotzdem ist er genau nach dem Lejeuneatypus (vergl. Fig. 230 III des ersten Bandes, S. 408) aufgebaut (im Querschnitt 16 Zellen, 4 innere, 12 äußere), wie die viel dickeren Stiele z. B. von *Lejeunea cavifolia.*

2. Als weiteres Merkmal der Familie erwähnt Douin die Form des Perianths, das wie bei den Trigonantheen eine (oder auch 2) Ventralfalten und wie bei den Epigonantheen eine Dorsalfalte neben 2 Seitenfalten besitzt, sodaß das Perianth im Querschnitt 4—5 eckig erscheint, wie auch nicht selten bei den Cephalozien. Die Cephaloziellaceen werden darum am besten zwischen die *Epigonantheae* und *Trigonantheae* gestellt. In dieser Bearbeitung der Lebermoose müßten sie also an den Anfang des zweiten Bandes gestellt werden.

3. Auch die großen Zellen am Grunde der Kapsel sind für die Familie eigentümlich.

4. Die Blätter sind bis $^1/_2$ zweilappig, gefaltet und am Stengel, ähnlich wie bei *Sphenolobus*, quer angewachsen.

In die Familie der Cephaloziellaceen gehört die Gattung *Cephalozia*, die man bis vor kurzem noch häufig mit der Gattung *Cephaloziella* vereint hat, nicht: Sie erweist sich als typische Trigonanthee.

Dagegen muß die Gattung *Dichiton* zu den Cephaloziellaceen gestellt werden, wie ich in Bd. I., S. 748, schon angedeutet habe, denn sie stimmt sowohl im Sporogonstiel, wie auch in den übrigen Merkmalen mit den *Cephaloziella*-Arten völlig überein.

Die Gattung *Cephaloziella* zersplittert Douin in mehrere Gattungen, die er nach der Form der Gemmen und auch nach der Gestalt des obersten ♀ Hüllblattkranzes wie folgt charakterisiert:

I. Gemmen eckig vom Dichiton-Typus
  a. ♀ Hüllblattkranz perianthartig *Dichiton*
  b. ♀ Hüllblattkranz mit 7—8 kurzen, ganzrandigen, ungleichgroßen, oft abgerundeten Lappen *Lophoziella*
  c. ♀ Hüllblattkranz mit 5—6 zugespitzten, gezähnten Lappen *Prionolobus*

II. Gemmen ± elliptisch, mit vereinzelten Papillen auf der ganzen Oberfläche; ♀ Hüllblattkranz mit 5–6 gezähnten, kurzen, abgerundeten oder ± stumpfen Lappen *Evansia*

III. Gemmen ± elliptisch und glatt. ♀ Hüllblattkranz mit 5—6 ± langen, zugespitzten oder gezähnten Lappen (oft sind beide Charaktere vereint) *Cephaloziella*.

Die bisherige Einteilung der Cephaloziellen geschah nach der Tiefe der Blatteilung und nach der vorhandenen oder fehlenden Blattzähnung. Daß hierbei allerdings Fälle vorkamen, die sich in dieses Schema nicht leicht einfügen ließen, ist bekannt.

Die neue Einteilung nach Douin stützt sich auf die Form der Gemmen, deren Vorhandensein also vorausgesetzt wird, was aber nicht immer zutrifft, während ♀ Hüllblätter meistens vorkommen. Der Grad ihrer Verwachsung wechselt aber stark, sodaß dies Merkmal nur mit Vorsicht zu gebrauchen ist.

Man wird Douin beipflichten können, daß seine Cephaloziellaceen-Gattungen im allgemeinen stärker abweichende Typen umfassen, wie z. B. *Lophoziella* (mit *C. integerrima*), *Prionolobus* (mit *C. Turneri*) *Evansia* (mit *C. dentata*). Nicht folgen kann ich ihm dagegen in der systematischen Bewertung dieser Typen. Nach der in diesem Werke eingehaltenen Gattungsbegrenzung sind Douins Cephaloziellaceen-Gattungen als Subgenera zu betrachten. Denn entsprechende systematische Einheiten werden bei den übrigen Lebermoosen auch nicht als Gattungen angesehen. Die Untergattung *Leiocolea* unterscheidet sich z. B. von der Untergattung *Barbilophozia* in ganz ähnlicher Weise wie die Cephaloziellen durch die Gemmenform und bei der Untergattung *Dilophozia* kommen bei den einzelnen Arten sogar dreierlei Gemmenformen vor. Sie müßte darum, wollten wir die Gattungen Douins annehmen und solche „kleine" Gattungen konsequent in die Hepatikologie einführen, in 3 Gattungen zersplittert werden, die dann aber nichts anderes als Formenkreise darstellen würden.

Man kann um so weniger von Gattungen sprechen, als die Gestalt der Gemmen bei derselben Art nicht unbeträchtlich wechselt. Einigermaßen gut begründete Typen scheinen mir nur die oben mit I—III bezeichneten Gruppen darzustellen.

Die europäischen Cephaloziellen lassen sich also in Berücksichtigung der Einteilung nach der Gestalt der Gemmen folgendermaßen gruppieren (Vergl. auch Bd. II S. 110):

I. Subgenus Eu-Cephaloziella (Gemmen elliptisch, zweizellig)

1. striatula-Formenkreis (einhäusig), *C. elachista, C. striatula*
2. myriantha-Formenkreis (parözisch), *C. elegans, C. Raddiana, C. myriantha, C. Limprichti*
3. rubella-Hampeana-Formenkreis (autözisch), *C. Baumgartneri, C. Bryhnii, C. rubella, C. Hampeana*
4. Starkei-Formenkreis (zweihäusig), *C. grimsulana, C. biloba C. Starkei, C. papillosa*
5. Perssoni-Formenkreis (einhäusig), *C. Perssoni, C. Colombae*
6. Massalongi-Formenkreis (zweihäusig), *C. Massalongi, C. phyllacantha, C. compacta*

II. Subgenus Evansia (Gemmen rundlich, dicht papillös, 1—2zellig)
7. Dentata-Gruppe (zweihäusig), *C. dentata*
III. Subgenus Dichiton (Gemmen eckig, 2zellig)
8. Turneri-Gruppe (zweihäusig, Blattlappen gezähnt), *C. Turneri*
9. calyculata-Gruppe (autözisch, Blattlappen ganzrandig), *C. C. calyculata, C. gallica, C. integerrima, C. obtusa.*

**Cephaloziella elachista** (Jack.) Schiffn. (II. S. 116)

**Weiterer Standort:** Mecklenburg, Müritz (Riehmer) det. Hintze.

**Cephaloziella striatula** (Jens.) Douin. (II. S. 121)

Diese Art ist noch nicht genügend aufgeklärt. Sie ist meiner Ansicht nach mit *C. elachista* einerseits und mit *C. myriantha* andererseits sehr nahe verwandt. Mit Sumpfformen der letzten kann sie sehr leicht verwechselt werden. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob man das, was bisher als *C. striatula* bezeichnet wurde, nicht etwa restlos zwischen die beiden genannten Arten aufteilen kann. Hintze, der Gelegenheit hatte das Original zu untersuchen, hält sie (nach briefl. Mitteilung) für eine xerophytische Form der *C. elachista,* der Artwert nicht zugemessen werden könne. Die S. 123 (nach Hintze) beschriebenen Gemmen gehören nach ihm nicht zu *C. striatula.*

Douin möchte *C. striatula* als eine von *C. Starkei* sich herleitende Moorform betrachten, während er *C. elachista* von *C. Limprichti* herleitet. Da *C. Limprichti* zum *C. myriantha*-Formenkreis gehört, deckt sich diese Auffassung mit meiner, aber warum er die einhäusige *C. striatula* von der zweihäusigen *C. Starkei* ableitet und nicht auch von der äußerst nahestehenden *myriantha,* teilt er nicht mit.

**Weiterer Standort:** Baden: Hinterzartner Moor zwischen Leptoscyphus anomalus (IX. 1911 K. M.)!

**var. subdentata** (Wstf.) K. M. (II. S. 123)

Nach Mitteilung von Herrn Hintze kommt diese Form in Pommern gar nicht selten vor; sie soll eine sparrige Form der *C. myriantha* darstellen, was leicht möglich ist, da ja auch *C. striatula* dieser sehr nahe steht.

**Cephaloziella aeraria** (Pearson) Macvic. (II. S. 125)

Douin erblickt in dieser bisher dubiösen Art nur eine ganzrandige Form der *C. Massalongi*, eine Annahme, die auf den ersten Blick etwas merkwürdig erscheint, aber gewiß zutreffend ist. Die Pflanze wurde wie *C. Massalongi* ebenfalls auf kupferhaltigem Boden gesammelt; sie ist nur steril bekannt. Da sie sich immerhin erheblich von *C. Massalongi* unterscheidet, wird man sie in Zukunft als *var. aeraria* zu dieser stellen können.

**Cephaloziella elegans** (Hees) K. M. (II. S. 128)

**Weiterer Standort:** Oberlausitz, Oberputzkau auf der Sandsteinkante der Eisenbahnbrücke am Höllgrund (1914 Schade)!

**Cephaloziella myriantha** (Ldbg.) Schiffn. (II. S. 133)

Sachsen, Vogtland, bei Mühltroff, Plauen, Bad Elster und Dresden (Stolle).

Douin ist der Ansicht meine Figur 37h gehöre nicht zu *C. myriantha* sondern zu *C. elegans*, weil der Blattlappen 8 Zellen breit ist. Die Figur stammt von einem Blatt gegen das Perianth zu, wo bekanntlich die Lappen breiter sind. Übrigens braucht man ja nur die Zellengröße nachzumessen und mit der angegebenen Vergrößerung vergleichen (= 12 — 15 $\mu$ weit), um festzustellen, daß Douins Behauptung tatsächlich irrtümlich ist.

**Cephaloziella Limprichti** Warnst. (II. S. 139)

Daß *C. gracillima* Douin mit *C. Limprichti* identisch ist und daß auch *C. stellulifera* in diesen Formenkreis gehört, habe ich bereits in meiner Bearbeitung der Cephaloziellen nachgewiesen. Douin hat diese Frage nochmals geprüft und kommt zum gleichen Ergebnis, ohne allerdings zu bemerken, daß das alles von mir schon geklärt war. Dagegen vergißt er nicht meine Zellgrößenangabe bei *C. stellulifera* (20 — 25 $\mu$) als einen Irrtum meinerseits hinzustellen, weil keine Cephaloziella so große Zellen besitze. Ich habe darum meine Angaben an dem Originalpröbchen erneut nachgeprüft und kann sie als vollkommen richtig bezeichnen. Sie bezieht sich auf die Blätter der Gipfelknospen, die ja bekannt-

lich bei dieser Gattung immer etwas größere Zellen besitzen. Einzelne sind sogar, wie auch bei *C. elachista* bis 30 μ lang.

**Cephaloziella Bryhnii** (Kaal.) (II. S. 150)

Von meiner Fig. 42e behauptet Douin (Rev. bryol. 1914 S. 19) sie gehöre nicht zu *C. Bryhnii*, weil der Lappen 9 Zellen breit ist, während die Blätter dieser Art nur 3—5 Zellen breit seien. Fig. e stellt aber nur eine Vergrößerung von d dar, also einen Hüllblattzipfel, der ja bekanntlich immer breiter ist als Blätter an sterilen Stengeln. Douins Auffassung ist also irrtümlich.

Nach ihm soll in dem Originalmaterial der *C. Bryhnii* vielleicht noch eine zweite Art enthalten sein, die er vorläufig mit einem neuen Namen belegt (*C. fallax* D. ad int.). Mit dieser soll meine Beschreibung der *C. Bryhnii* gut übereinstimmen. *C. fallax* ist aber von *C. Bryhnii* kaum verschieden und dürfte auch bald wieder eingezogen werden.

Douin erklärt weiter, die von mir als *C. Bryhnii* beschriebenen Pflanzen gehörten, wenn nicht zu seiner *C. fallax*, zu *C. Hampeana*. Beides ist unrichtig. Seine Annahme, es sei *C. fallax*, stützt sich auf die falsche Auslegung der Fig. 42e und die Auffassung, es könne *C. Hampeana* sein, kombiniert er sich aus meiner einen Standortsangabe aus Frankreich, in der Umgebung seines Wohnsitzes. Diese Pflanze erhielt ich aber von Douin; sie war von ihm selbst als *C. Bryhnii* bestimmt! Daß sie nicht dahin gehört, davon habe ich mich inzwischen auch überzeugt.

Meine S. 152 vorgetragene Auffaßung, daß *C. Bryhnii* nur eine sehr schlechte Art ist, die der *C. rubella* sehr nahe steht, wird von Douin bestätigt. (Rev. bryol. 1914 Nr. 2).

**Cephaloziella rubella var. subtilis** (Vel.) K. M. (II. S. 157)

**Weiterer Standort:** Schweiz, Jura, Moore bei La Vraconnaz 1100 m (1915 Meylan)!

**Cephaloziella bifidoides** Douin, Rev. bryol., Jahrg. 41, S. 22 (1914).

Autözisch. Gleicht der *C. integerrima* und *C. (Dichiton) calyculata* durch das leicht geöffnete, an der Mündung gekerbte und von wenig

längs gestreckten Zellen gebildete Perianth, durch die Gestalt der ♀ Hüllblätter und das Fehlen von Unterblättern. Gemmen dagegen ± elliptisch, nicht eckig. ♀ Hüllblätter sehr veränderlich, bald zu einer perianthartigen Hülle verwachsen, bald tief gelappt, Lappen kurz, spitz, ganzrandig oder ± gezähnt, am häufigsten teils perianthartig, teils tief gehöhlt. Blätter ± spitzlappig, mit 11—14 μ weiten Zellen.

Die Pflanze soll nach Douin in Europa, obwohl überall sehr selten, doch ein großes Areal besiedeln. Er führt sie (ohne genauere Standortsangaben) aus Schweden, Norwegen, Italien und Kroatien an. C. Jensen erwähnt sie in seinem neuesten Mooswerk über Dänemark auch in diesem Lande (det. Douin).

Die Angabe Kroatien stützt sich auf jenes Material, das von Degen hier sammelte und das von Schiffner als *Dichiton calyculatum* bestimmt wurde. Der Angabe „Italien" dürften Pflanzen von Florenz zu Grunde liegen, die Massalongo erwähnt. (Literatur vgl. Bd. I, S. 751).

Ich habe nur sehr spärliches Material durch Herrn Dr. v. Degen aus Kroatien erhalten, das mit *Dichiton* genau übereinstimmt, aber keine Gemmen trägt, die zur Entscheidung, ob es wirklich *C. calyculata* ist, von Wichtigkeit wären. Es scheint aber noch eine zweite, der *C. rubella* zugehörende Art in dem Räschen vorzukommen, die genau mit Douins Beschreibung der *C. bifidoides* übereinstimmt. Wie ich schon in Bd. II auf S. 155 erwähnte, sind auch bei *C. rubella* die ♀ Hüllblätter häufig zu einem Blattbecher verwachsen. Darum dürfte *C. bifidoides*, soweit ich sie nach dem unvollkommenen Material und der kümmerlichen Beschreibung beurteilen kann, wohl als Synonym zu *C. rubella* zu stellen sein.

## **Cephaloziella integerrima** (Ldbg.) Wstf. (II. S. 168)

Synonym: Lophoziella integerrima Douin Bull. Soc. bot. France Bd. 60, 1913, S. 478 und 492.

Die früher nicht bekannt gewesenen Gemmen bei dieser Art sind inzwischen festgestellt. Sie sind quadratisch bis vieleckig, mit höckerig vorspringenden, derbwandigen Ecken, zweizellig und 15—18 μ breit. Die abweichende Gemmenform und der perianthartige ♀ Hüllblattkranz veranlaßten Douin diese Art zum Typus einer besonderen Gattung zu machen (Lophoziella). (Vergl. S. 785.)

**Weitere Standorte:** Schlesien, Ottmachau, Grabenwände bei Würben c. per. und ♂ (1892 Kern)! Nordamerika, Connecticut (1915 A. Lorenz).

**301. Cephaloziella obtusa** Culmann. Revue bryol., Jahrg. 40. S. 65 (1913).

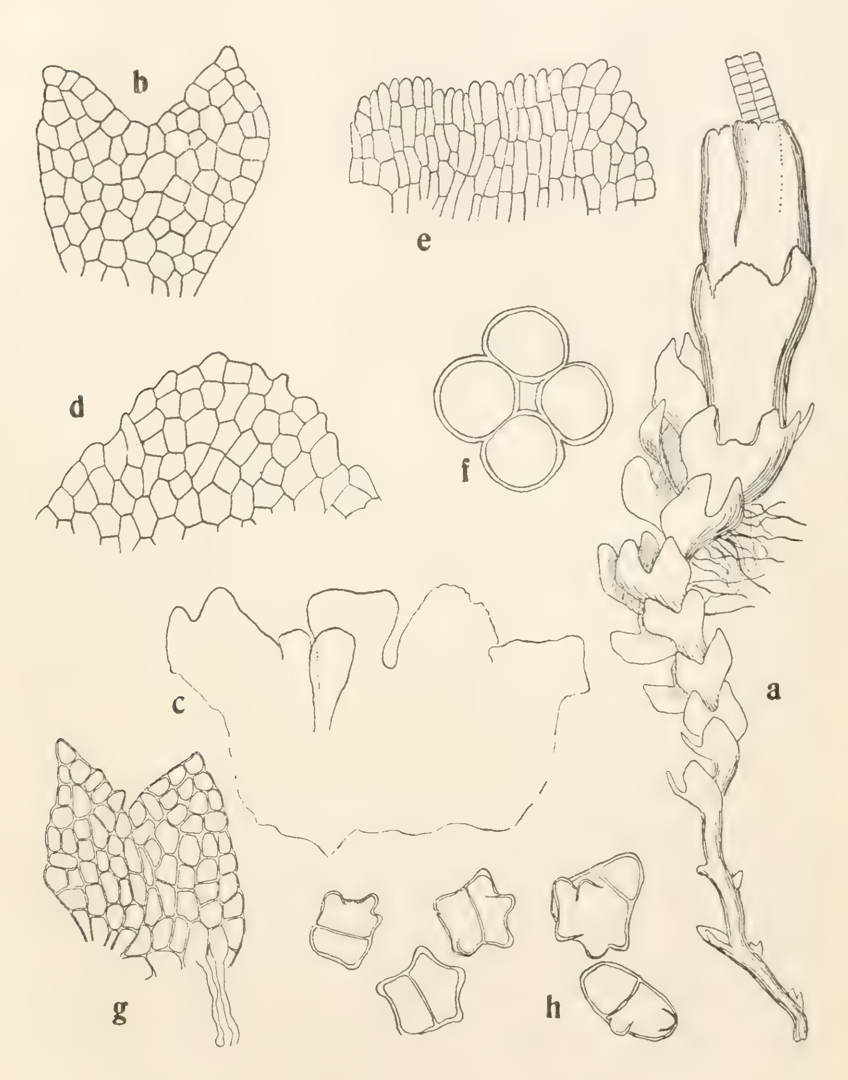



Fig. 207. Cephaloziella obtusa.

a Perianthtragende Pflanze, Verg. $^{40}/_{1}$; b Stengelblatt, Verg. $^{210}/_{1}$; c ♀ Hüllblattkranz ausgebreitet, Verg. $^{40}/_{1}$; d Zellnetz eines ♀ Hüllblattzipfels, Verg. $^{210}/_{1}$; e Stück der Perianthmündung, Verg. $^{210}/_{1}$; f Querschnitt durch den Sporogonstiel, Verg. $^{210}/_{1}$; g ♂ Hüllblatt ausgebreitet, Verg. $^{210}/_{1}$; h Gemmen, Verg. $^{790}/_{1}$.

Synonym: Evansia obtusa Douin, Rev. bryol. 1913. S. 66.

Einhäusig (autözisch). Bildet kleine, hellgrüne, selten rötliche Räschen auf Gletschersand. Stengel nur 1 mm lang, niederliegend oder aufgerichtet, mit langen Rhizoiden, wenig verzweigt. Blätter locker gestellt, vom Stengel abstehend, im oberen Drittel am breitesten, bis ¹/₃ in zwei stumpf zugespitzte, ganzrandige, am Grunde 4—6 Zellen breite Lappen geteilt. Die Lappen der Blätter am oberen Stengelteil können dagegen 8—10 Zellen breit sein. Zellen dünnwandig, in der Blattmitte 12×15 bis 14×20 μ diam. Kutikula glatt. Unterblätter fehlen an sterilen Stengeln. Perianth endständig, birn- bis walzenförmig, mit 4 Längsfalten, ½ aus den Hüllblättern herausragend. Mündung in mehrere breite Lappen geteilt, die durch dünnwandige, prismatische, vorspringende Zellen gekerbt sind. ♀ Hüllblätter und Hüllunterblatt weit hinauf zu einer dem Perianth anliegenden Hülle verwachsen, die in 5—6 stumpfe, unregelmäßige, am Rande durch vorspringende Zellen gekerbte Lappen mit zartwandigen, gegen den Blattrand 15×20 μ weitem Zellnetz geteilt sind. Sporen 8—10 μ, rötlich, fein punktiert, rauh. ♂ Äste unterhalb des Perianths, dicht beblättert. ♂ Hüllblätter gehöhlt, ⅓ in zwei zugespitzte, ganzrandige Lappen geteilt, der vordere Lappen am Grunde oft auch mit einem Zahn. Gemmen 2zellig, schwarzrot, 15 μ diam., vieleckig, mit einzelnen oder mehreren papillenartigen Ausstülpungen.

Wenn man diese Beschreibung und die Abbildung mit jener der *C. integerrima* (auf S. 168) vergleicht, wird man eine große Übereinstimmung beider Arten finden. Als Unterschied kommt für *C. obtusa* eigentlich nur das unwesentlich kleine Zellnetz, ihre schwach gekerbten ♀ Hüllblätter mit sonst ebenso großem Zellnetz wie bei *C. integerrima*, die zarteren und etwas stärker vorspringenden Zellen der Perianthmündung und die teilweise papillösen Gemmen in Betracht. Das letzte Merkmal veranlaßte Douin *C. obtusa* sogar in eine andere Gattung (!) zu stellen als *C. integerrima*, nämlich zu *Evansia*, also neben *Ceph. dentata*, mit der sie absolut nichts zu tun hat. Die nahezu völlige Übereinstimmung der *C. obtusa* mit *C. integerrima* hält Douin für eine merkwürdige Konvergenzerscheinung, weil er eben von der Voraussetzung ausgeht, daß beide Arten verschiedenen Genera angehören.

**Standorte:** Wurde auf sandigem Boden an Moränen gefunden und zwar bisher nur an folgenden 2 Stellen: Schweiz, am Gauligletscher 1900 m (Culmann). Frankreich, Haute-Savoie, Argentière bei Chamonix 1300 m (Douin)!

**Cephaloziella grimsulana** (Jack) K. M. (II. S. 171)

Tirol: Feuchte Felsen am Mandronegletscher 2400 m 1913 (Kern).

**Cephaloziella dentata** (Raddi) K. M. (II. S. 198)

Synonym: Evansia dentata Douin, Bull. Soc. bot. France Bd. 60, 1913, S. 480.

In Revue bryologique 1914 Nr. 1 und auch anderwärts schreibt Douin ich hätte unter *C. dentata* auch *C. Turneri* inbegriffen und fühlt sich darum veranlaßt nochmals die Unterschiede zwischen beiden Arten anzugeben, ohne aber etwas neues zu dem, was ich schon auf Seite 200 und 204 gesagt habe und was in den Beschreibungen beider Arten enthalten ist, hinzuzufügen.

In Bull. Soc. Bot. France 1913, S. 486—487 schreibt er: „Les plantes c. fr. décrites par Raddi, Nees, Massalongo, Stephani et Müller appartiennent au *Jungermannia Turneri*". Nun habe ich aber an der zitierten Stelle ausdrücklich in der Diagnose geschrieben: „Sporophyt und ♂ Pflanzen nicht gesehen."!

**Literaturnachtrag zur Gattung Cephaloziella.**

Douin, Ch., Cephaloziella obtusa P. Culm. n. sp. Rev. bryol. Jahrg. 40 (1913). S. 65—69. Hier werden die neuen Gattungen Evansia und Lophoziella kurz charakterisiert.)

—, Les propagules des Cephaloziellacées et de quelques autres Hépatiques. Bull. Soc. bot. France Bd. 60 (1913), Oktober-Heft. S. 477—495 mit Taf. 12. (Die Unterscheidung der Cephaloziellen und ihre Einteilung nach den Gemmen wird hier ausführlich behandelt. Daneben Charakteristik der 5 unterschiedenen Cephaloziellaceen-Gattungen.)

—, L'Inflorescence des Cephaloziollacées. Revue bryol. Jahrg. 40 (1913), S. 81—87.

—, Le Sporogone des Cephaloziellacées. Revue génér. de Bot., Bd. 25 II (1914), S. 179—193, mit Taf. 8. (Charakteristik der neuen Familie, vor allem des Sporogons.)

—, Les Mélanges d'espèces chez les Cephaloziellacées. Rev. bryol., Jahrg. 41, (1914), S. 1—8 und S. 17—26. (Enthält zahlreiche Einzelheiten zur Systematik der Cephaloziellen und vor allem den Hinweis, wie schwierig diese Lebermoosgruppe zu bestimmen ist, weil häufig mehrere nahestehende Arten im gleichen Rasen wachsen und eine Fülle von Verwechslungen veranlaßten.)

**Adelanthus decipiens** (Hook.) Mitt. (II. S. 207)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 595—597.

Die S. 209 von Cuba erwähnte Pflanze faßt Stephani als besondere Art auf *(A. cubanus)*.

**Adelanthus Dugortiensis** Douin und Lett (II. S. 209)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 598.

**Odontoschisma Sphagni** (Dicks.) Dum. (II. S. 212)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 591—594.
Migula, Krypt. germ. exs. Nr. 134!

**Odontoschisma elongatum** (Ldbg.) Evans (II. S. 216)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 586.

Weiterer Standort: Oberbayern: Hochmoor bei Bernau (1913 Paul).

Über *O. elongatum* äußert Schiffner in Krit. Bemerk. XII. S. 11 bei Nr. 585 eine von Evans abweichende Meinung. Er ist der Ansicht, die Lindberg'sche *var. elongatum* gehöre nicht zu *O. elongatum*, sondern zu *O. denudatum*, ebenso wie Gottsche und Rabenhorsts exs. Nr. 440. Evans dagegen hält alle diese Pflanzen für identisch mit seinem *O. elongatum.* Da aber Schiffner die Lindberg'schen Originale nicht gesehen hat, die allem Anscheine nach teils zu *O. denudatum* teils zu *O. elongatum* gehören, kann seine Ansicht auch nur den Wert einer Vermutung besitzen.

Er stellt auch das *Odontoschisma*, das in Flora exs. Austro-Hung. unter Nr. 2340 ausgegeben ist, zu *O. denudatum*, während mein Exemplar sehr große Eckenverdickungen der Blattzellen und Papillen am Rande der Unterblätter aufweist, also zu *O. elongatum* gehört.

**Odontoschisma denudatum** (Mart.) Dum. (II. S. 218)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 578—585.

Die Angabe auf S. 222, die Pflanze komme in Sibirien am Jenisei vor, bezieht sich auf *O. Macouni*, wie ich an einem Exemplar von hier nachweisen konnte. Aus Asien ist also *O. denudatum* z. Z. noch nicht sicher bekannt.

**Odontoschisma Macouni** (Aust.) Underw. (II. S. 222)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. 587—590.

Weitere Standorte: Tirol, Pragser Wildsee, am „Kleinen See" (1906 v. Degen) det. Schiffn. Salzburg, Loferer Steinberge, Felschaos (Kalk) auf Erde in kalten Spalten auf dem Loferer Hochtal, 800 m (1915 Kern)! Auffallend niederer Standort! Island (nach Andrews). Von Sibirien (Jenisei, Dudinka 69° 35′ n. Br. 1876 Arnell) besitze ich diese Art in Exemplaren, die an einem Bachufer reichlich wuchsen und meist nur schwach verdickte Zellecken, sowie ganz spärliche Papillen am Rande der Unterblätter besitzen. Die Pflanzen sind grün gefärbt und gehören bestimmt zu *O. Macouni.*

**Calypogeia Neesiana** (Mass. und Car.) K. M. (II. S. 236)

Außer den genannten Varietäten verdient noch folgende Pflanze aus dem Formenkreis der *C. Neesiana* besonders erwähnt zu werden:

**var. rotundifolia** K. M. nov. var.

Pflanze nur 1,5—2 mm breit. Blätter ausgebreitet fast halbkreisförmig, vorn abgestutzt und oft mit 2 stumpfen Höckern (wie der Typus), so breit wie lang, am Grunde am breitesten, mit dem oberen Rande vom Stengel abstehend, Spitze zurückgebogen, Blattfläche daher konvex. Blattrand durch längsgestreckte Zellen gesäumt (wie beim Typus). Unterblätter breiter als lang, nur kurz eingeschnitten, breiter als der Stengel (wie beim Typus). Zellen in der Blattmitte $25 \times 30$ $\mu$ weit.

Sachsen: In den Moorgräben auf dem Hochmoor bei Zinnwald, ca. 700 m (1907 Stolle)!

**Calypogeia sphagnicola** (A. et P.) Wstf. u. Lske. (II. S. 242)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 618! 625! sowie Nr. 624! 626! und 627! (= var. submersa).

In den „Kritischen Bemerkungen" zu Ser. XIII der Hep. europ. exs. bei Nr. 617 äußert Schiffner die Ansicht, unsere mitteleuropäischen, bisher zu *C. sphagnicola* gestellten Pflanzen stimmten mit jenen aus Schweden nicht überein und seien darum als besondere Art, für welche er den Warnstorf'schen Namen *C. paludosa* benutzt, von *C. sphagnicola* abzutrennen; auch beziehe

sich meine Beschreibung der *C. sphagnicola* (Bd. II S. 242 ff.) in der Hauptsache auf *C. paludosa*.

Ich muß vorausschicken, daß ich ein Original der *C. paludosa* nicht gesehen habe (das Synonym ist S. 242 ohne! zu *C. sphagnicola* gestellt), daß mir jedoch Herr Warnstorf seinerzeit mitteilte, die von mir im Feldseemoor gesammelte *C. sphagnicola* sei mit seiner *C. paludosa* identisch. Schiffner sah übrigens offenbar das Original der *C. paludosa* ebenfalls nicht, darum wird erst noch der sichere Nachweis zu erbringen sein, wohin *C. paludosa* als Synonym gehört. Für unsere nachfolgenden Ausführungen ist das jedoch ohne Belang.

Was Schiffner als *C. paludosa* bezeichnet und in seinen Exsikkaten ausgibt, gehört allerdings — darin stimme ich mit ihm völlig überein — in der Hauptsache nicht zu *C. sphagnicola*, auch nicht jene Exemplare aus dem Riesengebirge, welche seine Notiz (Bryol. Fragm. XVIII) „Ein für Mitteleuropa neues Lebermoos" veranlaßten.

Ich habe diese Pflanzen erst durch die Ausgabe in den Hep. europ. exs. kennen gelernt. Alles was in dieser Sammlung als *C. paludosa* bezeichnet ist, sind Sumpfformen der *C. Trichomanis*, ausgenommen Nr. 618, die größtenteils zu *C. sphagnicola* gehört, aber nicht ganz typisch ist, und Nr. 624, die zu *C. sphagnicola var. submersa* zu stellen ist.

Artwert kann diesen als *C. paludosa* bezeichneten Pflanzen keineswegs zukommen, denn die Autözie, das einzige Unterscheidungsmerkmal von *C. Trichomanis*, ist den Sumpfformen dieser ebenfalls eigen, wie ich früher schon angegeben habe.

Von Schiffners *C. paludosa* ist *C. sphagnicola* sehr verschieden: letzte scheint mehr Verwandtschaft mit *C. suecica* zu besitzen, die allerdings bisher immer als zweihäusig ausgegeben wurde, vielleicht aber ebenfalls einhäusig vorkommen kann.

Daß meine Beschreibung der *C. sphagnicola* mit Schiffners *C. paludosa* nichts zu tun hat, wie Schiffner glaubt, ergibt sich schon aus der angegebenen Größe (nur 1—2 mm breit), aus den beschriebenen Verdickungen der Kapselwandaußenzellen, aus der Form der Unterblätter usw. Die Breite der Kapselaußenwand läßt sich in Zellen nur ungenau angeben, weil sie sehr unregelmäßig sind und durch Längswände sich stellenweise verdoppeln, sodaß dieselbe Klappe an verschiedenen Stellen eine ungleiche Anzahl

von Zellen breit sein kann. Die Grundzahl der Zellenbreite ist 8, wenn sich alle Zellen der Länge nach nochmals teilen, was aber nur selten der Fall ist, erhält man Klappen mit bis 16 Außenzellen.

Auch Schiffners Angabe, *C. sphagnicola* käme in Mitteleuropa nicht vor, stimmt mit den Tatsachen nicht überein, denn ich besitze sie (auch c. spor.) aus den Juramooren und vom Feldseemoor in Baden, von den Mooren des nördlichen Schwarzwaldes und aus Pommern von mehreren Stellen (auch c. spor). Alle diese Pflanzen zeigen schwache Zelleckenverdickungen und stimmen auch in der Blattform mit dem Original überein. Im Feldseemoor kommen aber auch Pflanzen ohne Eckenverdickungen vor, was uns zeigt, daß diesem Merkmal kein zu großer Wert beigemessen werden kann.

Die Sporogone der Pflanzen von Pommern sind besonders erwähnenswert, weil die Außenschicht der Wand in der Regel nur 8, selten bis 11 Zellen breit ist, die Zellwände aber doch die großen knotigen Verdickungen aufweisen, wie bei *C. sphagnicola*. Die Innenschicht ist 18—20 Zellen breit, die ganze Kapselklappe 260 μ. Die Pflanze stimmt habituell mit *C. sphagnicola* überein, zeigt aber, daß die Unterschiede im Sporogonklappenbau schwanken können. Zum Vergleiche habe ich die Klappen bei den drei verwandtschaftlich in Betracht kommenden Arten nochmals nachgeprüft. In teilweiser Ergänzung der früheren Angaben ergibt sich folgende Beschaffenheit:

| Art: | Breite der Kapselklappen | Außenschicht | Innenschicht |
|---|---|---|---|
| Cal. Trichomanis | 330 μ | 8—12 Zellen breit, mit glatten Wänden ohne Verdickungen oder nur an jeder 2. Längswand. | 16—24 Zellen breit. Einzelne Zellen 16 μ breit. |
| Cal. sphagnicola | 330 μ | 8—16 meist aber 10—12 Zellen breit, mit zahlreichen knotigen Wandverdickungen. | 18—25 meist aber 22 Zellen breit. Einzelne Zellen 11 μ breit. |
| Cal. suecica | 160 μ | 8 Zellen breit, mit glatten Wänden oder nur an jeder 2. Längswand schwache Verdickungen. | 16 Zellen breit. Einzelne Zellen 8—10 μ breit. |

**Calypogeia Trichomanis fo. Mülleriana** (Schffn.) (II. S. 251)

Baden, Zweiseenblickmoor 1300 m (1915 K. M.)!

**Pleuroschisma tricrenatum** (Wahlbg.) Dum. (II. S 267)

Die Angabe Culmanns (S. 271), die Pflanze steige in der Schweiz bis über 3600 m hoch, kann nicht stimmen, da die Fuorcla Surley nur 2756 m hoch ist. Es muß wohl 2600 m heißen.

**Pleuroschisma Pearsoni** (St.) K. M. (II. S. 272)

Kommt auch in Alaska, Metlakatla (Frye) det. Evans vor, in Gesellschaft von Schisma aduncum. Pflanzengeographisch ist dieser Standort, der erste außerhalb der westeuropäischen Küste, besonders bemerkenswert.

**Lepidozia trichoclados** K. M. (II. S. 295)

Baden: im nördlichen Schwarzwald noch zwischen Badener Höhe und Seekopf (1914 K. M.)! Wegrand am Herrenwiesersee (K. M.)! Zwischen Hohloh- und Latschigfelsen bei Forbach (1915 K. M.)!

**Chandonanthus setiformis** (Ehrhart) Ldbg. (II. S. 310)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 453—456.

**Anthelia julacea** (L.) Dum. (II. S. 316)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 457—459.

**Anthelia Juratzkana** (Limpr.) Trevis. (II. S. 319)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 460—462.

**Schisma aduncum** (Dicks) Dum. (II. S. 324)

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 463—367.
Lindberg und Lackström, Hep. scand. exs. Nr. IV.

Soll nach Giesenhagen (Ann. Bot. Buitenzoog 2. Ser. Suppl. III S. 780, 1910) auch in Sumatra vorkommen, det. Stephani.

**Schisma Sendtneri** Nees (II. S. 327)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 468.

**Mastigophora Woodsii** (Hook.) Nees. (II. S. 331)

Exsikkaten: Schiffner, Hep. europ. exs. Nr. 469.
Lindberg und Jaeström, Hep. scand. exs. Nr. 111.

Die Angabe Massalongos, daß die Pflanze auch im Himalaya vorkomme, beruht nicht, wie ich auf S. 332 vermutete auf einem Irrtum, sondern *M. Woodsii* wurde hier tatsächlich gefunden, wie auch Schiffner in Krit. Bemerk. europ. Leberm. X S. 55 bestätigt. Schiffner sagt hier: „Die Pflanze aus dem Himalaya habe ich auch gesehen; sie stimmt nicht vollkommen mit der europ. überein und kann als *var. himalayana* aufgefaßt werden." Daß sie nicht völlig den europäischen Exemplaren gleichkommt, ist nicht merkwürdig. Interessant ist dagegen, daß wir jetzt die Gewißheit haben, hier eine weitere Begleitpflanze jener eigentümlichen Lebermoosgruppe vor uns zu haben, deren Vertreter außer in Westeuropa noch im Himalaya, auf Hawaii und teilweise auch in Alaska vorkommen. (Näheres hierüber in dem pflanzengeographischen Abschnitt).

**Ptilidium ciliare** (L.) Hampe (II. S. 335)

Exsikkat: Schiffner, Hep. europ. exs Nr. 470—475.

**Trichocolea tomentella** (Ehrh.) Dum. (II. S. 346)

Kommt auch in Spanien und Portugal vor, ferner in Bhutan im Himalaya.

**Diplophyllum obtusifolium** (Hook.) Dum. (II. S. 362)

Die von Culmann neuerdings veröffentlichte *Scapania microscopica* Culm. (Bull. Soc. bot. France Bd. 15, S. 54—55, 1915) ist nach Mitteilung des Autors nur eine depauperierte Form von *Diplophyllum obtusifolium.*

**Diplophyllum ovatum** (Dicks.) Steph. (II. 365)

Die Unterschiede im Bau der Sporen und vor allem der einspirigen oder zu Ringen rückgebildeten Elateren dieser Art gegenüber den anderen *Diplophyllum*-Arten, worauf ich (II. S. 367—368) zuerst hingewiesen habe, veranlassen C. Jensen (Danmarks Mosser I S. 145, 1915), die Gattung in zwei Subgenera zu gliedern: *Eu-Diplophylleia* und *Douinia.* Zum letzten Subgenus rechnet er unser *Dipl. ovatum.*

Der Standort im Montblancgebiet am Salvan scheint, wie ich schon vermutet hatte, nicht zu dieser Art zu gehören, denn Bernet erwähnt ihn zwar in Rev. bryol. 1886 S. 43, aber nicht mehr in seiner zusammenfassenden Lebermoosflora der Südwestschweiz (1888).

**Literaturnachtrag zur Gattung Diplophyllum.**

Evans, Notes on New England. Hepaticae XI. Rhodora 1914. (S. 71—75 sind kritische Bemerkungen zu D. gymnostomophilum und deren Verwandtschaft enthalten.)

## Scapania curta (Mort.) Dum. (II. S. 405)

Synonym: Scapania irrigua var. ambigua C. Jensen, Danmarks Mosser I S. 157 (1915) fide Original!

## Scapania paludicola Loeske und K. M. (II. S. 425)

Als Synonyme sind hierher zu stellen:

*Scapania irrigua var. picea* C. Jensen und *var. subconvexa* C. Jensen, Danmarks Mosser I S. 157 (1915) nach d. Originalen!

Ist in den Mooren des Schweizer Jura verbreitet (nach Meylan).

## Scapania undulata Dum. (II. S. 437)

Die auf S. 441 erwähnte *Sc. squarrosula*, die ich nicht gesehen habe, nach der Beschreibung von Stephani aber zu *Sc. undulata* zog, wurde inzwischen von Arnell und Jensen (Über drei kritische skandinav. Lebermoose, Bot. Notiser 1915 S. 179) an dem Originalexemplar aus dem Hb. Lindberg studiert und abgebildet. Die Verf. halten die Pflanze für eine „ganzrandige, sehr verkümmerte Form der *M. purpurascens* (Hook)", womit sie unsere *Sc. dentata* meinen. Darnach würde das Moos, wie ich vermutete, in der Tat in den Formenkreis der *Sc. undulata* gehören, denn ganzrandige Formen der *Sc. dentata* wird man nie scharf von *Sc. undulata* unterscheiden können. Trotzdem befriedigte mich diese Einreihung der *Sc. squarrosula* nicht, denn die schöne Zeichnung von C. Jensen (Bot. Not. S. 181), läßt eher eine Pflanze aus der Curta-Reihe vermuten. Sie stimmt ziemlich überein mit der Abbildung der *Sc. curta var. geniculata* auf S. 409 dieses Bandes. Ich vermutete darum (das in Helsingfors befindliche Original ist mir z. Z. nicht zugänglich), *Sc. squarrosula* könnte vielleicht in die Nähe der an nassen Felsen wachsenden *Sc. curta var. geniculata* gehören. Herr Apotheker Jensen teilt mir aber mit, daß es sich doch um eine Form der Undulata-Gruppe handeln müsse.

**Scapania dentata var. heterophylla** K. M. (II. S. 448)

**Standort:** Baden: Morsches Holz im Knappengrund auf der Nordseite des Belchens (1904 K. M.)! Original!

**Scapania obliqua** (Arn.) Schiffn. (II. S. 456)

Tirol: Ortler, Martelltal, Cevedalehütte 2350 m (1913 Kern)!

**Scapania subalpina** (Nees) Dum. (II. S. 464)

Baden: Rundweg am Belchen (1915 K. M.)!

**Scapania calcicola** (Arn. u. Perss.) Ingh. (II. S. 481)

Weiterer Fundort: Salzburg, Hohe Tauern, Kaprunertal, Eingang zur Thunklamm, 800 m, gemeinsam mit Sc. cuspiduligera (1915 Kern)!

**Scapania gracilis** (Ldbg.) Kaal. (II. S. 487)

Spanien: in den Ostpyrenäen, Monserrat bei Barcelona, 1000 m (1914 Kern)!

**Scapania aspera** Bern. (II. S. 492)

Kommt auch in Nordamerika, Vermont vor (A. Lorenz 1915).

**Pleurozia purpurea** (Lightf.) Lindbg. (II. S. 530)

Die S. 526 erwähnten Röhrenorgane enthalten nach Goebel (Archegoniatenstudien II. Aufl., S. 717) doch Archegonien, die aber sehr früh verkümmern und vertrocknen und darum später nur noch schwer nachweisbar sind.

Die Röhrenorgane kommen übrigens auch an der europäischen Art vor, und zwar wurden sie hier von Kaalaas (Hep. Norveg. S. 123) zuerst beobachtet. In Übersetzung lautet die Beschreibung wie folgt: „Dieses Röhrenorgan variiert in der Größe, je nach dem Alter, zwischen 1—3 mm Länge und bis 2 mm Breite. Es ist verkehrt-eiförmig oder fast zylindrisch, später verkehrt-kegelförmig

glatt oder im Alter unregelmäßig gefurcht, bräunlich, an der Mündung abgestutzt, mit einwärts gebogenem Rande, klein gezähnt, später unregelmäßig gelappt, mit einwärtsgebogenen Lappen. Diese Organe scheinen ganz leer zu sein, doch sind sie sicher als sterile oder verkümmerte Perianthien anzusehen, weil ihre Stellung mit der der Perianthien vollkommen übereinstimmt."

Wurde inzwischen noch aus dem Südosten Alaskas bekannt: Brownson Bay; Metlekatla; Nichols Bay, am Südende des Alexander Archipels (1913 Frye) det. Evans. Dieser Fundort ist pflanzengeographisch außerordentlich bemerkenswert.

**Madotheca platyphylloidea** (Schw.) Dum. (II. S. 573)

Das Synonym „*Mad. navicularis* β *Thuja* Nees" ist irrtümlich. Es gehört zu *M. Baueri*, wie sich ja schon aus dem Text auf S. 559 und S. 576 ergibt.

**Frullania riparia** Hampe (II. S. 629)

Kommt auch in China, Prov. Schen-si (Giraldi) det. Massalongo vor.

**Frullania Jackii** Gottsche (II. S. 633)

Salzburg: Hohe Tauern, Felsen bei den Krimmler Wasserfällen, ca. 1100 m (1915 Kern)! Eine fast schwarze Form, sonst aber wie der Typus. Tirol, Val di Genova 1400 m (Kern).

**Literaturnachtrag zur Gattung Frullania.**

Lorenz, A. Vegetative Reproduktion in the New England Frullaniae. Bull. Torrey Bot. Club Bd. 39 S. 279—284 (1912).

**Anthoceros punctatus** L. (II. S. 598)

Kommt im Jura bei La Chaux nach Meylan noch bei 1100 m vor.

# VIII. Die geographische u. ökologische Verbreitung der europäischen Lebermoose.

Das in der Einleitung gegebene Versprechen, nach Beendigung des systematischen Teils noch eine geographische und ökologische Verbreitungsschilderung der Lebermoose zu geben, soll durch diesen Abschnitt eingelöst werden.[1])

Man unterscheidet in der Pflanzengeographie zwei hauptsächliche Richtungen, von denen die eine sich mit der Aufstellung und Umgrenzung charakteristischer Florenreiche, sowie mit der Heimat der Arten beschäftigt, während die andere Richtung die ökologischen Faktoren berücksichtigt, die je nach dem Standort Artabänderungen hervorrufen. Beide Richtungen ergänzen sich gegenseitig und werden im folgenden nacheinander zu besprechen sein. Daneben ist noch ein besonderer Abschnitt der Vertikalverbreitung gewidmet, die teils durch geographische, teils durch ökologische Faktoren bedingt ist.

## A. Geographische Verbreitung (Florenreiche).

Bisher ist noch nicht der Versuch gemacht worden die europäischen Lebermoose unter pflanzengeographischen Gesichtspunkten gemeinsam zu betrachten; und doch ist das unbedingt nötig, um unsere floristischen Kenntnisse über diese Gewächsgruppe zu sammeln und künftigen Arbeiten eine Grundlage zu nutzbringendem Weiterbau auch in dieser Hinsicht zu schaffen, denn selbst geübte Systematiker lassen sich nur gar zu häufig, wenn sie auf die Verbreitung der Lebermoose zu sprechen kommen, zu Bemerkungen herbei, die ihre geringe Übersicht über die Verbreitung dieser Pflanzen dartun.

---

[1]) Ich durfte mich hierbei der Hilfe des Herrn Prof. Dr. Diels-Dahlem erfreuen, der mit bekannter Bereitwilligkeit das Manuskript durchgelesen und mir manche wertvollen Anregungen gegeben hat, wofür ich auch hier meinen Dank ausspreche.

Man hat vielfach, ähnlich wie in den Anfangszeiten der Botanik bei den Phanerogamen, auch bei Moosen eine viel zu große Verbreitung angenommen, die durch den Transport der leichten Sporen erklärt wurde. Darum glaubte man Moose zu pflanzengeographischen Zwecken kaum verwenden zu können.

Andererseits wurde die Kenntnis über die geographische Verbreitung der Lebermoose dadurch erheblich gehemmt, daß selbst dann sog. kleine Arten unterschieden wurden, wenn z. B. zwei Pflanzen, die in verschiedenen, durch Meere getrennten Ländern vorkommen, nur die geringsten Unterschiede aufweisen. Auch diese Richtung konnte uns kein für die Pflanzengeographie brauchbares Material liefern, zumal bei den neu aufgestellten Arten die Verwandtschaft nicht immer eingehend und richtig geschildert wurde.

Es war also zunächst nötig *die systematische Gliederung der europäischen Lebermoose durchzuführen.* Nicht nur die Arten- und Formenumgrenzung, sondern vor allem *der systematische Wert der einzelnen Arten* mußte festgelegt werden. Denn nicht alle als Arten aufgeführten Lebermoose sind gleichwertige systematische Einheiten. Ich habe darauf bei den einzelnen Arten jeweils genügend hingewiesen.

Für unsere topographisch-floristischen Zwecke sind nun aber nicht alle angeführten Lebermoosarten *in gleicher Weise* benutzbar, weil einander nahe stehende und nur bei scharfem Vergleichen der Unterscheidungsmerkmale zu erkennende Arten viel zu oft mit anderen verwechselt wurden, ihre geographische Verbreitung darum z. Z. nur ungenau bekannt ist, oder, wo das nicht zutrifft, sich mit der verwandter Arten deckt.

Solche kleine Arten gliedern sich in mehr oder weniger großer Zahl z. B. an folgende Arten an:

Calypogeia Trichomanis
Cephalozia media
Chiloscyphus polyanthus
Frullania Tamarisci
Haplozia sphaerocarpa
Lophozia alpestris
„ excisa
Lophozia ventricosa
Madotheca platyphylla
Marsupella emarginata
Scapania curta
„ irrigua
„ undulata

Für die Roharbeit, um die es sich in dieser Darlegung ja nur handelt, können die kleinen Arten zunächst beiseite bleiben oder mit der Stammart zusammen behandelt werden, da sie meist eine annähernd gleiche Verbreitung wie diese aufweisen. Für die ökologische Richtung bieten sie dagegen umsomehr Anhaltspunkte.

Bei genauer Kenntnis der Verbreitung dieser kleinen Arten werden sie vielleicht noch manche geographische Eigenheiten zeigen. Sie ersetzen sich z. B. vielfach in manchen Gegenden, wie z. B. *Eucalyx obovatus* und *E. subellipticus*, *Scapania aspera* und *S. gracilis, Madotheca levigata* und *M. Thuja, Lejeunea cavifolia* und *L. patens,* die in verschiedenen Gebieten vorkommen, sowie *Scapania nemorosa* und *S. crassiretis,* die sich in verschiedenen Höhenlagen vertreten.

Ob Ähnliches aber bei noch schärferer Zersplitterung der Arten ebenfalls zutrifft, möchte ich bezweifeln, da ich hierfür Anhaltspunkte bisher nicht erlangen konnte.

Im Gegensatz zu den kleinen Arten kennen wir aber auch unter den sonst so formenreichen Lebermoosen eine ganze Anzahl, die eine so geringe Neigung zur Abänderung aufweisen, daß ihre Erkennung stets leicht fällt.

Sehr viele dieser formenstarren Arten zeichnen sich durch das Fehlen irgendwelcher Fortpflanzungszellen (Sporen oder Gemmen) aus. Sie stehen auch darin im größten Gegensatz zu den eben besprochenen polymorphen Arten. Sie sind ferner fast durchweg zweihäusig oder gänzlich steril und besitzen ein stark verdicktes Zellnetz.

Man ist berechtigt, solche wenig abändernde, in ihrer Gestalt von den übrigen Lebermoosen sich scharf unterscheidende Arten, die, wie wir später noch sehen werden, auch eine eigentümliche Verbreitung besitzen, für sehr alt zu halten. Ihre Verwandten sind im Laufe der Jahrmillionen in Europa ausgestorben, während diese abweichenden Typen sich aus jener früheren Flora in Europa allein noch erhalten haben. Wie sie sich fortpflanzen, ist nicht bekannt, möglicherweise

nur durch Sprossungen aus älteren Stengeln. Jedenfalls wäre es erwünscht, hierüber durch Studien an lebenden Pflanzen noch näheres zu erfahren.

Die meisten dieser Relikte sind, wie erwähnt, steril, oder es fehlt ihnen die Möglichkeit Sporen und Gemmen zu bilden. Einige gibt es aber, die, obschon zweifellos sehr alt, doch die Sporen- oder Gemmenbildung nicht eingebüßt haben.

Ich nenne da die Marchantien, Anthoceroten und Sphaerocarpales, ferner von den Jungermannien z. B.

Acrobolbus Wilsoni
Anastrepta orcadensis
HaplomitriumHookeri
Haplozia cordifolia

Haplozia lanceolata
Phragmicoma Mackayi
Sphenolobus saxicolus
Trichocolea tomentella

Von diesen sind *H. lanceolata* und *Phragmicoma Mackayi* einhäusig, die Befruchtung kann darum regelmäßig stattfinden. Bei den übrigen Arten treten zwar Sporogone selten, aber doch mitunter auf, oder, wo das nicht zutrifft, kann sich die Art durch Gemmenbildung erhalten.

Bei den nachstehend genannten Jungermannien sind Sporogone, mit Ausnahme der ersten, bei der sie äußerst selten auftreten, nicht bekannt. Das sind:

Gymnomitrium revolutum
„ commutatum
Jamesoniella Carringtoni
Anastrophyllum Donianum
„ Jörgenseni
„ Reichardti
Plagiochila spinulosa
„ tridenticulata
„ ambagiosa
„ punctata
Pedinophyllum Stableri
Leptoscyphus cuneifolius
Cephaloziella dentata

Adelanthus decipiens
„ dugortiensis
Pleuroschisma Pearsoni
Lepidozia pinnata
„ Pearsoni
Chandonanthus setiformis
Schisma aduncum
„ Sendtneri
Mastigophora Woodsii
Scapania planifolia
„ nimbosa
Pleurozia purpurea
Frullania riparia
„ Jackii

Alle angeführten Arten, ausgenommen *Pleurozia purpurea,* sind zweihäusig und das eine Geschlecht fehlt häufig. Das kann aber nicht der Grund sein für die völlige Sterilität, denn selbst die einhäusige *Pleurozia* bildet ja keine Sporogone. Vielmehr scheint es sich um ein Verlöschen der Sporenerzeugungs-Fähigkeit zu handeln.

Nur ganz wenige, wie *Cephaloziella dentata* besitzen die Möglichkeit, sich wenigstens durch Gemmen zu verbreiten und darum besiedeln diese auch ein weiteres Gebiet.

Eine zweite Grundbedingung für eine Verbreitungsskizze der europäischen Lebermoose war die genaue Feststellung der Verbreitung jeder einzelnen Art in und außerhalb Europas, wodurch erst die Einreihung in ein Florenelement ermöglicht wurde.

Diese ebenso mühsame Arbeit ist im beschreibenden Teil dieses Werkes gleichfalls niedergelegt. Man erhält aus dieser kritischen Sichtung der Artverbreitungen die Gewißheit, daß dem Transport der Moossporen oder Gemmen auf größere Entfernungen durch Wind, Wasser usw. ebenso wie bei den Farnen eine größere Bedeutung nicht zugemessen werden kann.

Obwohl ja nachgewiesenermaßen feine Staubteilchen gelegentlich ungeheuer weit durch den Wind weggetragen werden können, scheint das doch nicht bei den Fortpflanzungszellen der Moose möglich zu sein, weil sie nur an Stellen wachsen und Sporen erzeugen, an welchen solch starke Luftströmungen nicht vorkommen.

Wenn also an sich schon die Verbreitung der Lebermoose auf weite Strecken durch Wind recht unwahrscheinlich ist, so kommt noch hinzu, daß nicht überall niederfallende Sporen auch geeignete Wachstumsbedingungen finden, denn die meisten Jungermanniaceen besitzen ja ein großes Feuchtigkeitsbedürfnis und nur ein Teil der Marchantiaceen kann auch auf trockenen Stellen gedeihen, verlangt aber im Jugendzustand gleichwohl Feuchtigkeit.

Auch Verschleppung der Sporen oder Gemmen durch Vögel kommt wohl nur ganz ausnahmsweise in Betracht und dann meist nur, wenn neues Gelände der Besiedelung durch Organismen freigegeben wird.

So konnte in einem Sandausstich bei Buch bei Berlin *Moerckia Flotowiana* zeitweise in Menge festgestellt werden, obwohl sie sonst in der Nähe nirgends gefunden wurde. Eine Verschleppung der Sporen dieses Mooses durch Vögel ist naheliegend, wenn auch nicht direkt erwiesen.

Einen analogen Fall schildert Graf Solms von Südfrankreich. Hier treten in den mares de Roquehaute bei Béziers eine Anzahl algerischer Sumpfpflanzen, unter anderem das Lebermoos *Riella Battandieri*, auf. Daß es sich hierbei um rezente Einschleppungen, aller Wahrscheinlichkeit nach durch Wasservögel handelt, ist sicher, denn diese mares sind moderne Steinbrüche, aus welchen Lavablöcke gewonnen wurden.

Auch aus der arktischen Flora läßt sich ein Beispiel anführen, daß möglicherweise Vögel Lebermoose verbreiten. So berichtet Berggren von *Marchantia polymorpha*, sie wachse in Spitzbergen nur an jenen Stellen, an denen die Seevögel sich aufzuhalten pflegen und er vermutet darum, daß verschiedene Moose nach der Arktis durch Vögel gebracht worden seien. Ob das allerdings zutrifft, muß vorderhand dahingestellt bleiben und ob das auf die genannten Stellen beschränkte Vorkommen der *Marchantia* nicht vielleicht auf den dort infolge der Vögelexkremente besonders nährstoffreichen Boden zurückzuführen ist, wäre noch zu prüfen.

Durch den Menschen ist offenbar *Lunularia cruciata* über Gärtnereien auf weite Teile der Erde verschleppt worden, ebenso auch *Calypogeia arguta*, die sich aber außerhalb ihrer Heimat mehr an die Gewächshäuser hält.

In Europa sind durch Kultivierung große Flächen heutzutage für Lebermoose kaum mehr bewohnbar, darum weist ihre heutige Verbreitung vielfach größere Lücken auf, als man es bei Phanerogamen gewohnt ist, oder es macht sich zum mindesten in solchen Kulturgebieten eine starke Herabsetzung der Individuenzahl bemerkbar.

Andererseits läßt aber gerade die geringe Verbreitungsmöglichkeit die Lebermoose für pflanzengeographische Zwecke in vielen Fällen als besonders brauchbar erscheinen. Dasselbe gilt wohl auch für die Laubmoose, über die eine pflanzengeographische Bearbeitung noch aussteht.

Die in Europa häufigen Arten, wozu fast alle oben in der zweiten Gruppe aufgezählten gehören, wurden vielfach auch aus außereuropäischen Ländern angegeben. Bei genauerem Studium hat sich das aber häufig als unrichtig erwiesen. weil sie mit ähnlich aussehenden Arten verwechselt wurden. Allerdings dürften, wie oben schon erwähnt, solche außereuropäische Verwandte in vielen Fällen den europäischen Arten doch näher stehen, als man infolge ihrer Aufstellung als neue Art vermuten möchte. Das Studium der Verwandtschaft der fremdländischen Arten unter sich und mit den europäischen ist eben leider noch nicht weit gediehen.

Von einigen Lebermoosen können wir aber jetzt schon sagen, sie kommen fast auf der ganzen Erde vor. wie z. B. *Reboulia hemisphaerica, Ricciocarpus natans* und *Targionia hypophylla,* die durch ganz Europa zerstreut sind und außerdem in Asien, Afrika, Nord- und Südamerika, Australien und Neuseeland gefunden wurden, überall aber nicht zu den häufigen Arten zu zählen sind. Ähnliche Kosmopoliten sind zwei weitere Marchantiaceen: *Lunularia cruciata* und *Plagiochasma rupestre* mit großer Verbreitung in den tropischen und subtropischen Gebieten der ganzen Erde, die aber auch außerhalb dieses Gürtels mehrfach vorkommen. Das werden ziemlich alle ubiquisten Lebermoose sein. Bemerkenswert ist, daß nur thallose Lebermoose, die wir für die älteren Formen halten, auf der ganzen Erde vorkommen.

Diese Gruppe ist also auffallend klein und bestätigt das oben gesagte über die geringe Ausbreitungsmöglichkeit der Lebermoose über größere Gebirge, Meere oder Wüsten.

Viel größer ist die Anzahl der Lebermoose, die auf der ganzen nördlichen Halbkugel vorkommen. Nach der Tabelle am Schlusse dieses Abschnittes sind das 145 Arten. Auf der ganzen Nordhemisphäre häufig sind davon aber nur etwa *Fegatella conica, Marchantia polymorpha, Scapania undulata* und *Radula complanata.*

Der Rest ist mehr oder weniger an bestimmte Länder gebunden, in denen er kontinuierliche Areale besiedelt, oder — und das ist bei weitem die Minderzahl — disjunkte Areale. In diesem Falle kommen die Arten zwar in verschiedenen Erdteilen vor, aber stets nur an ganz wenigen, weit auseinanderliegenden Stellen.

# Die Florenelemente.

## Allgemeines.

Bevor ich die einzelnen Elemente der europäischen Lebermoosflora bespreche, muß ich zum Verständnis einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Ursprünglich und noch bis gegen das Ende der Tertiärzeit bestand aller Wahrscheinlichkeit nach eine Landverbindung zwischen Europa und Amerika und ebenso zwischen Nordamerika und Asien. Wo die Landverbindung zwischen Europa und Amerika war, ist mit Sicherheit nicht bekannt, aber heutzutage sind ja noch Grönland, Island und Großbritannien durch nur geringe Meerestiefen von einander getrennt. [1])

Während die Landverbindung bestand, konnte die am Nordpol entstandene Flora ihre Arten austauschen, sodaß der Norden aller drei Kontinente ungefähr die gleiche Flora aufwies, die wir als Grundstock der heutigen Vegetationen der Nordhemisphäre zu betrachten haben. Sie glich aber der jetzt in der Arktis vorhandenen absolut nicht, denn sie trug einen durchaus tropischen Charakter, wie durch Fossilien erwiesen ist. Mit zunehmender Abkühlung der Pole mußte diese tropische Vegetation strahlenförmig nach südlicheren Strichen auswandern und einer anderen Platz machen, die den damaligen klimatischen Verhältnissen mehr angepaßt war. Sobald nun die Landbrücke zwischen Europa und Amerika nördlich der Grenze dieser wärmeliebenden Vegetation lag, war der Artenaustausch zwischen Europa und Amerika unterbunden, es konnten sich darum in Amerika und Europa bei einem Teil des Pflanzenreiches mehr, bei anderen weniger vikariierende Arten entwickeln.

Mit weiterer Abkühlung mußten auch diejenigen Pflanzen südwärts wandern, die wir nach ihrem heutigen Vorkommen als sub-

---

[1]) Ganz unwidersprochen ist die Annahme einer solchen Landverbindung allerdings nicht. Gegenüber der Tatsache, daß Amerika und Europa eine große Anzahl gemeinsamer Arten aufweisen, ist die Annahme einer früheren Landverbindung zwischen beiden Kontinenten aber nicht von der Hand zu weisen. Worüber Meinungsverschiedenheiten herrschen, ist lediglich die Frage wo die Landverbindung bestanden hat.

tropisch bezeichnen und in Europa jetzt im Mediterrangebiet vorfinden. Weil sie länger die Möglichkeit hatten, einen Artenaustausch zwischen Europa und Amerika stattfinden zu lassen, wird bei diesen die Zahl der vikariierenden Arten auch geringer sein.

Statt tropischer und subtropischer Gewächse entwickelte sich aus Individuen, die kühleres Klima zu vertragen vermochten, die holoarktische Flora, die den Hauptbestandteil der heutigen Vegetation sowohl in Eurasien, wie in Nordamerika ausmacht.

Als gegen das Ende der Tertiärzeit die Alpen sich emporwölbten, trennten sie in Europa die mediterrane Flora scharf von der holoarktischen. Um jene Zeit müssen auch die Landverbindungen mit Nordamerika unter den Meeresspiegel gesunken sein, sodaß von da ab auch die holoarktische Flora Europas und Nordamerikas ihre Arten nicht mehr austauschen konnte. Infolgedessen vermochten auch nur noch solche Pflanzenstämme vikariierende Arten zwischen Europa und Amerika hervorzubringen, die eine lebhafte Entwicklungsmöglichkeit besitzen, wie vor allem die Angiospermen, während, wie wir noch sehen werden, die Lebermoose sich in dieser Hinsicht konservativer verhielten.

In Europa besiedelte die holoarktische Flora außer dem Norden auch alle Gebirge, vor allem den frisch entstandenen mitteleuropäischen von Westen nach Osten verlaufenden Gebirgszug, in dem sie sich teilweise zu endemischen Arten umänderte. Dann trat mit dem Ende der Tertiärzeit die starke Vereisung der Nordhemisphäre ein, die zumal in der europäischen Flora eine ungeheuere Umwälzung mit sich brachte. Denn während sich von Norden her ein Eisfeld über die norddeutsche Tiefebene bis an den Rand der Gebirge Mitteldeutschlands ausbreitete, also Skandinavien, Großbritannien, Belgien, Dänemark, Norddeutschland und Nordrußland bedeckte, sandten die Alpen, Pyrenäen, Karpathen usw. ebenfalls gewaltige Eisströme gegen Norden zu und auch die deutschen Mittelgebirge waren von einer Eisdecke eingehüllt, die weit in die Ebene hinabreichte.

Die ursprüngliche europäische Flora wurde vor diesen Eisfeldern hergedrängt und siedelte sich überall dort an, wo ihr noch ein Platz zum Fortkommen übrig blieb, vor allem im Südwesten und Südosten Europas. Zahlreiche tertiäre Arten sind durch die mehrmaligen Vereisungen auch ausgestorben.

Beim jedesmaligen Rückgang der Eiszeit werden die sie überdauernden Arten auf dem eisfrei gewordenen Gelände sich angesiedelt haben und so arktische Arten nach Süden gewandert, alpine nach der Arktis gelangt sein. Ebenso wird sich von Osten nach Westen und von Westen nach Osten die Flora vermischt haben. Dieses ziemlich durcheinandergewürfelte Florenbild bietet Europa heutzutage dar.

Daß auch die Moose dieses Hin- und Herwandern im allgemeinen mitmachen mußten, scheint nicht zweifelhaft, nur dürfte eine Anzahl Arten, die vor den europäischen Vereisungen auf den Alpen usw. lebten, sich hier an besonders günstigen Stellen, wie an Felswänden, erhalten haben; denn wir finden ähnliches ja auch heutzutage noch in den vereisten Gebieten der Alpen.

Die heutige Lebermoosflora Europas wird also, ähnlich wie die Phanerogamenflora aus einem Grundstock von Arten bestehen, die schon vor der Eiszeit in Europa verbreitet waren (holoarktische Arten), darunter werden sich solche hervorheben, die dem arktischen Klima schärfer angepaßt sind und darum einerseits in den Nordländern, andererseits in den höheren Gebirgen Mitteleuropas vorkommen (arktisch-alpine Arten).

Daneben setzt sich die Phanerogamenflora Europas noch aus atlantischen, mediterranen und pontischen Elementen zusammen. Mit Ausnahme der letzten werden wir sie auch bei den Lebermoosen wiederfinden.

Völlig weichen dagegen die Lebermoose von den Laubmoosen und den Phanerogamen darin ab, daß das holoarktische Element bei weitem nicht in so zahlreiche Untergruppen gegliedert ist. Eine endemische Flora der einzelnen höheren Gebirgszüge Europas finden wir bei den Lebermoosen z. B. nicht, wenigstens nicht in solch ausgeprägtem Maße, wie bei den Phanerogamen. Was unter den Lebermoosen als Gebirgs-Endemismus anzusehen ist, stellt sich als Tertiärrelikt heraus. Es macht also den Eindruck, als ob sich die Lebermoose seit der Eiszeit nicht mehr weiter zu Arten entwickelt hätten, sondern, daß die heutige Lebermoosflora im großen und ganzen aus gleichen, wenn auch aus weniger Arten besteht, wie jene vor Beginn der großen europäischen Vereisungen.

Die Wanderungen, die die europäische Flora im Laufe der Tertiärzeit, während und nach den Eiszeiten durch Klimaänderungen ausführen mußte, hat die Vernichtung vieler Arten mit sich gebracht. Aber einzelne tertiäre Arten haben sich doch an geschützten Stellen erhalten. Sie besiedeln aber jetzt kein kontinuierliches Areal mehr wie ehedem. Wir können, von diesem Gesichtspunkte ausgehend, darum die europäischen Lebermoose in zwei Gruppen gliedern: solche mit kontinuierlichem Areal, wohin die Mehrzahl der holoarktischen Typen gehört, und solche mit disjunktem Areal. Hierher sind nach dem Gesagten die frühtertiären Arten zu rechnen.

Bei dem holoarktischen Element wollen wir diese Einteilung benutzen, weil gerade die disjunkten Arten eine besonders erwähnenswerte Verbreitung aufweisen. Bei dem tropischen Element schien eine solche Zweiteilung unnötig, zumal die meisten aus klimatischen Gründen sowieso kein kontinuierliches Areal besiedeln können.

---

Wenn man die heutige Vegetation pflanzengeographisch zu gliedern versucht, bieten sich dazu verschiedene Wege. Wir können klimatisch-geographische Gesichtspunkte oder mit anderen Worten die augenblickliche Verbreitung zur Grundlage der Einteilung machen. Diese Unterscheidung ist für die Pflanzengeographie grundlegend, weil sie aus Tatsachenmaterial gewonnen wird, das sich aus dem möglichst umfassenden Studium der Verbreitung jeder einzelnen Art herleitet.

Wenn also z. B. eine Pflanze in Italien, Südfrankreich und sonst noch an einigen Stellen am Mittelmeer auftritt, sonst aber nirgends in Europa, kann sie dem mediterranen Element zugezählt werden. Wenn aber ihre Verwandten alle in den Tropen Afrikas und Asiens leben, wird man sie als paläotropisch zu betrachten haben, sobald wir die Flora nicht rein geographisch sondern genetisch zu erklären versuchen. Man wird also in diesem Falle sie auch nicht bei den Mediterranpflanzen einreihen dürfen.

Diese Einteilung der Arten nach ihrer Herkunft habe ich im folgenden gewählt, weil sie uns interessante Aufschlüsse über die

heutige Verbreitung der Lebermoose verschafft. Ich bin mir dabei wohl bewußt, daß sie in manchen Fällen viel hypothetischer bleiben wird als bei höheren Pflanzen, weil bei diesen paläontologische Funde vielfach direkte Beweise für die genetische Pflanzengeographie liefern. Moose und vor allem die zart gebauten Lebermoose sind jedoch fossil kaum bekannt. Die einzigen sicheren Anhaltspunkte über die Lebermoosflora in Europa während der Tertiärzeit können wir aus einzelnen an der Ostseeküste gemachten Bernsteinfunden gewinnen. Aber diese Bernsteineinschlüsse beziehen sich fast nur auf Moose welche an Baumrinden oder am Fuße der das Bernsteinharz absondernden Bäume gediehen und Verwandte der Gattungen *Radula, Madotheca, Frullania* und *Lejeunea* darstellen. Besonders die letzten Gattungen waren in der Bernsteinzeit, dem damaligen wärmeren Klima entsprechend, in Europa artenreicher als heutzutage.

## 1. Holoarktisches Element.

### I. Kontinuierliches Areal.

Wir fassen unter dieser Gruppe die Arten zusammen, die abgesehen von den schon auf S. 808 erwähnten, durch die Kultivierung bedingten Lücken, über die Gebirge Europas weit verbreitet sind und sich auch an geeigneten Stellen in der Ebene vorfinden, ohne aber gerade immer häufig zu sein.

Für die folgenden Zeilen wähle ich die aus der Phanerogamen-Pflanzengeographie bekannten Einteilungen. Ich habe versucht zu den einzelnen Elementen die dazugehörenden Lebermoose herauszufinden. Wie sich zeigen wird, gelingt das aber nur für das arktische und das atlantische Element, während alle anderen durch Lebermoose kaum vertreten sind.

#### a. Arktische Gruppe.

Im engeren Sinne gehören hierher jene Pflanzen, welche nördlich der Baumgrenze vorkommen. Im weiteren Sinne faßt man alle in den Nordländern beheimateten Pflanzen, auch wenn sie durch die Eiszeit weit nach Süden vorgeschoben wurden, zusammen. Solche Arten werden nach ihrer Hauptverbreitung vielfach auch arktisch-

alpin genannt. Man findet sie also außer in den Nord-Ländern auch im Alpenzug, in den Pyrenäen, Karpathen und z. T. auch in den Gebirgen Mittelasiens, sowie Nordamerikas.

Die bryologischen Verhältnisse Asiens sind aber noch zu wenig bekannt, als daß sie für den folgenden Abschnitt irgendwie in Betracht gezogen werden könnten. Zweifellos wird ihre genaue bryologische Durchforschung für die pflanzengeographische Beurteilung auch der europäischen Moose von großem Werte sein.

Dagegen ist die nordamerikanische Lebermoosflora durch die Arbeiten von Prof. Evans und seiner Mitarbeiter schon hinlänglich erforscht.

Als arktische Lebermoose im engeren Sinne sind zu nennen:

Lophozia Binsteadi — Scapania Kaurini
Marsupella arctica — „ Simmonsii
Scapania hyperborea — „ spitzbergensis

Alle diese Arten kommen auch in der amerikanischen Arktis vor, einige sind aus der bis jetzt noch schlecht erforschten sibirischen Arktis ebenfalls bekannt geworden. *Sc. Simmonsii* fehlt zwar bisherigen Feststellungen zufolge in der europ. Arktis, sie wird aber hier sicher noch gefunden, denn wir kennen sie sowohl aus den amerikanischen wie sibirischen arktischen Gebieten. Dasselbe könnte möglicherweise auch für *Plagiochila arctica* und *Mesoptychia Sahlbergi* zutreffen, die eine gleiche Verbreitung besitzen.

Wie man sieht, ist die Zahl der streng arktischen, also an Gebiete nördlich der Baumgrenze gebundenen Lebermoose nur gering.

Viel größer ist die Zahl der arktischen Arten mit weiter Verbreitung, die außer in der Arktis auch in Mitteleuropa und entsprechend auch in Nord-Amerika oder in Asien auftreten.

Wir können hier vier Gruppen unterscheiden:

1. Die erste umfaßt Arten, die nur soweit nach Süden gehen, als die Skandinavischen Gletscher reichten, sie entspricht also etwa dem Vorkommen der arktisch-zirkumpolaren Ericacee *Diapensia lapponica*. Hierher sind *Lophozia Schultzii* und *Cephalozia Macouni* zu zählen, vielleicht auch *Diplophyllum ovatum*, von dem noch ungewiß ist, ob es in den Alpen vorkommt.

2. Die zweite Gruppe umfaßt Arten, die in Nordeuropa verbreitet sind, aber auch in den mitteleuropäischen Hochgebirgen, vor allem im Alpenzug, sowie sporadisch in einzelnen dazwischenliegenden Mittelgebirgen auftreten, entsprechend etwa der *Saxifraga stellaris.*

Hierher gehören z. B. folgende Lebermoose:

Anthelia julacea
„ Juratzkana
Chandonanthus setiformis
Clevea hyalina
Fimbriaria pilosa
Gymnomitrium alpinum
Haplomitrium Hookeri
Haplozia cordifolia
Lophozia heterocolpos
„ Kunzeana
„ obtusa
„ Wenzelii
Moerckia Blyttii
Scapania cuspiduligera
Sphenolobus saxicolus.

Die meisten von diesen treten zwar noch in den Gebirgen Mitteldeutschlands auf, nicht mehr dagegen in denen Süddeutschlands. Sie erscheinen dann erst wieder in den Alpen. So ist *Chandonanthus setiformis* im Harz und im Riesengebirge stellenweise häufig, im Schwarzwald wurde das Moos dagegen nur einmal spärlich gesammelt, seither aber nie wieder gesehen und den übrigen süddeutschen Gebirgen fehlt es. Ferner kommen *Sphenolobus saxicolus* und *Lophozia obtusa* in Mitteldeutschland mehrfach vor, nicht mehr aber in den süddeutschen Mittelgebirgen.

Den viel selteneren umgekehrten Fall, daß eine arktische Art allen mitteldeutschen Gebirgen fehlt, dagegen in süddeutschen wieder auftritt, bietet *Haplozia cordifolia,* die am Feldberg im Schwarzwald in Massenvegetation erscheint. Sie hat in Nordeuropa ein zusammenhängendes Verbreitungsareal, in Mittel- und Südeuropa dagegen ein disjunktes. Sie kommt noch in der Sierra Nevada in Südspanien vor, was darauf hinweißt, daß wir in dieser Pflanze eine sehr alte Art vor uns haben.

3. Zur dritten der unterschiedenen Gruppen arktischer Arten mit weiter Verbreitung rechne ich Arten, die einerseits in den nordeuropäischen Ländern, andererseits im Alpenzuge und seinen Fortsetzungen verbreitet sind, die aber den

dazwischenliegenden Mittelgebirgen fehlen (Arktisch-alpine Arten im engsten Sinne), wie z. B. *Lloydia serotina*. Das sind:

Alicularia Breidleri
„ compressa (?)
Anastrophyllum Reichardti
Arnellia fennica
Diplophyllum gymnostomophilum
Eremonotus myriocarpus
Fimbriaria Lindenbergiana
Gymnomitrium adustum
„ revolutum
Haplozia oblongifolia
Hygrobiella laxifolia
Lophozia Kaurini
„ quadriloba
Marsupella apiculata
Marsupella condensata
„ nevicensis
Neesiella pilosa
Odontoschisma Macounii
Peltolepis grandis
Pleuroclada albescens
Prasanthus suecicus
Sauteria alpina
Scapania apiculata
„ crassiretis
„ Massalongii
Sphenolobus politus
„ scitulus [1])

4. Als vierte Gruppe schließlich, können alle jene Arten zusammengefaßt werden, die sowohl in Nordeuropa als auch in den Gebirgen Mitteleuropas weit verbreitet sind und meistens auch in den dazwischen gelegenen Gebieten vielfach auftreten.

Hierher gehören die meisten *Gymnomitrium-*, *Marsupella-*' *Haplozia-*, *Lophozia-*, *Cephalozia-* und *Scapania-*Arten, also die Hauptmenge der artenreichen europäischen Gattungen. Es hat darum keinen Zweck, Arten aufzuzählen. Wir können diese Gruppe als den Grundstock des holoarktischen Florenelements ansehen.

---

Eine eingehende Behandlung der arktischen Gruppe hat Arnell gelegentlich seiner Studien über die Moose des Sarekgebietes in Lappland gegeben. Seine Einteilung stützt sich allerdings vor-

[1]) Aus Nordeuropa z. Z. noch nicht bekannt, aber wohl sicher hier ebenfalls vorhanden.

nehmlich nur auf die skandinavischen Vorkommen und läßt vor allem die Beziehungen der arktischen Gruppe mit der nordamerikanischen Flora außer Acht. Sie verbindet ferner die topographische Verbreitung mit der Vertikalverbreitung und kommt so zu ganz anderen Umgrenzungen von Gruppen als für unsere Zwecke brauchbar sind.

Arnell unterscheidet z. B. zwei große Gruppen unter den Sarekmoosen, die er folgendermaßen gliedert:

I. Boreale Arten im nördlichen Schweden häufiger als im südlichen, den unteren Höhenstufen angehörend:

1. Boreale Ubiquisten
2. Nördliche, boreale Arten
3. Westliche, boreale Arten
4. Mitteleuropäische, boreale Arten
5. Östliche, boreale Arten
6. Skandinavische, boreale Arten

II. Alpine Arten, den oberen Höhenstufen angehörend:

1. Alpine Ubiquisten
2. Arktisch-alpine Arten
3. Westlich-alpine Arten
4. Mitteleuropäisch-alpine Arten
5. Östliche, alpine Arten
6. Skandinavische, alpine Arten.

Während man sonst als arktisch-alpine Arten solche mit einer Verbreitung in der Arktis und in den Alpen bezeichnet, faßt Arnell diesen Begriff anders auf. Seine arktisch-alpine Gruppe kommt unserer als „arktisch im engeren Sinne" bezeichneten gleich.

Die 3. Gruppe gründet sich auf das Fehlen der Arten in Asien. Da aber ein Teil der von Arnell hierher gestellten Arten inzwischen in Asien schon gefunden wurde, von den übrigen ein großer Teil bei genauerer Erforschung dieser ausgedehnten und bryologisch fast noch unbekannten Länderstrecken mit Bestimmtheit noch zu erwarten ist, möchte ich auf diese Sonderung weniger Wert legen.

Fast alle der von Arnell unterschiedenen Gruppen enthalten Arten, die auch aus Nordamerika bekannt sind, sie gehören darum alle jener großen arktisch-alpinen Gruppe an, die sich über den ganzen nördlichen Teil der Erde ausdehnt.

Wie groß die Ähnlichkeit der europäischen Lebermoosflora mit der Nordamerikas und Asiens ist, geht am besten aus der Zusammenstellung auf S. 848 ff. hervor, die gleichzeitig einen Überblick über den heutigen Stand der Lebermoosfloristik gewährt. Von den 398 europ. Arten sind bis jetzt schon 239 oder 60 % aus Nordamerika (Mexiko bis amerikanische Arktis) und 154 oder 39 % aus Asien bekannt. Würde man die mediterranen Elemente ausscheiden, dann wäre die Übereinstimmung noch größer. So kommen z. B.

von der holoarktischen Gattung *Lophozia* 85 % und von *Cephalozia* 76 %, von 11 holoarktischen Gattungen mit zusammen 139 Arten im Durchschnitt 85,5 % der europäischen Arten in Nordamerika vor. (Vergl. S. 837).

Dieses Ergebnis ist bemerkenswert, weil die phanerogame Verwandtschaft zwischen Europa und Nordamerika viel geringer ist als zwischen Europa und Asien und Nordamerika und Ostasien.

Wenn auch die ostasiatische Lebermoosflora noch unzureichend bekannt ist, dürfen wir doch nicht erwarten, daß ihre Verwandtschaft mit der amerikanischen größer ist als die erwähnte nordamerikanisch-europäische. Wahrscheinlich wird auch Asien eine prozentual annähernd gleichgroße Anzahl der europäischen Lebermoose besitzen.

Diese große Übereinstimmung der Lebermoosflora der einzelnen Kontinente der nördichen Halbkugel läßt sich am einfachsten durch die Annahme erklären, daß die jetzt lebenden Lebermoosarten fast durchweg Überreste der arktotertiären Flora darstellen, die sich inzwischen kaum zu neuen Arten weiterentwickelt hat.

### b. Alpine Gruppe.

Die Phanerogamenflora der Alpen setzt sich bekannntlich, abgesehen von den auch in Nordeuropa oder in Asien vorkommenden Arten, aus einem mitteleuropäisch-alpinen Element und einem Alpenelement zusammen. Jenes umfaßt Arten, die nur in den mitteleuropäischen Hochgebirgen (Pyrenäen, Alpen, Karpathen, Balkan, Kaukasus) vorkommen und gegen Norden zu rasch an Individuenzahl abnehmen, dieses, die nur auf die Alpen beschränkten Arten.

Zu dem mitteleuropäisch-alpinen Element, das unter den Phanerogamen z. B. durch die beiden *Rhododendron*-Arten *(ferrugineum* und *hirsutum)* charakterisiert ist, können von Lebermoosen nur *Marsupella pygmaea* und *Gymnomitrium commutatum* gerechnet werden, jene außer in den Alpen im Mont-Dore Gebirge, dieses auch in der Tatra gefunden. Möglicherweise kommen beide in

dem west-ostwärts laufenden mitteleuropäischen Gebirgszuge auch noch an anderen Stellen vor. Dafür spricht ihre leichte Verwechslung mit nahestehenden Arten. Mit geringerer Sicherheit stelle ich hierher noch *Marsupella badensis, M. ramosa* und *Haplozia Breidleri*, deshalb nämlich, weil diese Arten sich möglicherweise später als holoarktisch herausstellen werden. Ihre Verbreitung ist z. Z. eben noch zu wenig bekannt.

Auch *Scapania aspera* und *Madotheca levigata* haben eine Verbreitung, nach der man sie am ehesten als mitteleuropäisch-alpines Element ansehen könnte, denn sie sind in den mitteleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen bis zum Kaukasus viel verbreiteter als in Nordeuropa. Da *Sc. aspera* aber neuerdings auch aus Nordamerika angegeben wurde, darnach also zweifellos nicht als alpines Element im üblichen Sinne angesehen werden darf, müssen wir auch mit der Einreihung der *M. levigata* vorsichtig sein.

Unter dem Alpenelement werden die Endemismen des Alpenzuges zusammengefaßt. Unter den Phanerogamen ist das eine recht stattliche Zahl. Jerosch erwähnt 64 Arten, wie, um einige Beispiele zu nennen: *Androsace helvetica, Campanula excisa, C. thyrsoidea, C. cenisea, Gentiana pannonica, G. bavarica, Aquilegia alpina* u. a.

Lebermoose, die auf den Alpenzug beschränkt sind, gibt es im Gegensatz zu den höheren Pflanzen fast gar keine. Der in der Literatur häufig gebrauchte Ausdruck „alpines Moos“ ist also in der Regel gleichbedeutend mit holoarktisch oder in den alpinen Regionen wachsend.

Die einzigen nur aus den Alpen bekannten Lebermoose sind *Riccia Breidleri, Lophozia jurensis* (aus dem Jura) und *Schisma Sendtneri*. Von diesen dürften die beiden ersten auch noch in anderen Gebirgen zu finden sein, während das genannte *Schisma* wohl auf die Alpen beschränkt ist. Seine nächsten Verwandten leben im Himalaya, in China, Südasien, Afrika und vor allem in Südamerika (Vgl. S. 831). Nur eine weniger nahestehende Art derselben Gattung wurde auch an der Nordwestküste Europas, in Sumatra und in Alaska gefunden. Wir müssen darum *Sch. Sendtneri* als einen offenbar paläotropischen Relikt-Endemismus

der Alpen auffassen, ähnlich, wie auch unter den Phanerogamen einzelne Typen auf die europäischen Gebirge beschränkt sind, z. B.: *Ramondia, Haberlea, Wulfenia, Zahlbrucknería, Borderea* u. a. Obwohl darnach diese Art eigentlich erst in einem späteren Abschnitt zu behandeln wäre, habe ich sie als einzigen Alpen-Endemismus doch schon hier erwähnt.

Das genannte *Schisma* kennen wir aus Nordtirol, wo es ein eng umgrenztes Gebiet, dessen Mittelpunkt etwa Innsbruck ist, besiedelt. Hier tritt es vielfach massenhaft auf (Vergl. Bd. II, S. 330), besonders an schroffen Felsabstürzen. Möglicherweise hat es hier die Eiszeit in den Alpen selbst überdauert. Wir kennen zu diesem sehr merkwürdigen Vorkommen keine Parallele bei den Phanerogamen, denn deren Alpenendemismen leben fast immer in den südlichen Alpentälern, nie am Nordabhang der Alpen wie unser *Schisma*.

Die auffallende Tatsache des nahezu gänzlichen Fehlens sowohl des mitteleuropäisch-alpinen Elements, wie auch ganz besonders des alpinen Elementes im engsten Sinne des Wortes, kann nicht etwa durch die Annahme erklärt werden, die Alpen seien z. Z. hepatikologisch vielleicht noch zu wenig erforscht, denn gerade das Gegenteil trifft zu. Dieser Gebirgszug gehört vielmehr, infolge der Zusammenarbeit zahreicher Lebermooskenner verschiedenster Nationalität, die ihren Sommeraufenthalt in den Alpen nahmen, vor allem aber durch die wertvolle Sammeltätigkeit Breidlers, Culmanns, Kerns und vieler anderer, zu den am besten durchforschten Gegenden.

In diesem Zusammenhang hat es natürlich auch erhebliches Interesse, festzustellen, wie sich die Laubmoose hinsichtlich des alpinen Elements verhalten; ob sie, wie die Lebermoose, faßt keine alpinen Endemismen aufweisen, oder ob solche wie bei den höheren Pflanzen bekannt sind. Soweit ich dieses Gebiet überblicken kann, sind zahlreiche alpine Endemismen bei ihnen bekannt und zwar teils solche, die in den Alpen von zahlreichen Stellen nachgewiesen wurden, wie *Voitia nivalis, Molendoa Hornschuchiana, Metzleria alpina, Didymodon ruber, D. validus, Leptodontium styriacum, Schistidium teretinerve, Encalypta longicolla, Tayloria Rudolphiana, Plagiothecium neckerioides, Hypnum procerrimum, H. Lorentzianum*, als auch Arten, die man bisher nur von wenigen Standorten kennt,

z. B. *Pleuroweisia Schliephackei, Weisia Ganderi, Grimmia Limprichtii, Bryum Reyeri* u. a.[1])

Einige dieser Arten kommen in den Gebirgen Asiens in sehr nahestehenden Formen vor, z. B. ist eine solche nahestehende Art von *Voitia nivalis* aus dem Himalaya bekannt. Es bedarf darum noch einiger Sichtung, um die wirklichen Alpenendemismen unter den Laubmoosen sicherzustellen. Immerhin ergibt sich daraus auch jetzt schon, daß die Laubmoose viel reicher an Gebirgsendemismen sind als die Lebermoose und die Phanerogamen wieder reicher als die Laubmoose, sodaß wir zu dem Schlusse kommen: Je höher eine Entwicklungsreihe des Gewächsreiches steht, desto endemismenreicher ist sie.

Es wäre erwünscht gewesen, zur Erhärtung dieses Satzes auch die Algen auf etwaige Endemismen zu untersuchen. Leider sind aber noch zu wenig vergleichende Studien über die Arten der einzelnen Gebirge Europas angestellt, sodaß die Algen vorderhand kein sicheres Material liefern können. Wahrscheinlich ist allerdings, daß sie sich wie die Lebermoose verhalten werden, und daß die bisher für alpin gehaltenen Algen auch den übrigen europäischen Gebirgen zukommen.

### c. Karpathische Gruppe.

Die Lebermoose des Karpathenzuges wurden erst in den letzten Jahren näher bekannt. Unter diesen Funden ist eine Marchantiacee *Bucegia romanica,* die der verbreiteten *Preissia commutata* am nächsten steht. Man kannte *Bucegia* bisher nur aus den rumänischen Karpathen, westwärts bis zur Tatra. Ob sie auch im Balkan und weiter östlich auftritt, ist noch unbekannt, daß sie in den Alpen nicht vorkommt, ist zwar nicht sicher, scheint aber immer wahrscheinlicher zu werden. Wir haben darum in dieser Marchantiacee offenbar ein Tertiär-Relikt vor uns, das in Europa auf die Karpathen beschränkt ist, in gleicher Weise wie *Schisma Sendtneri* auf die Alpen. Daß *Bucegia* in der Tat ein Tertiärrelikt darstellt, beweist auch ihr neuerdings bekannt gewordenes Vorkommen in Nordamerika.

---

[1]) Die Laubmoosendemismen der Alpen hatte Herr Rektor Kern in Breslau die Güte mir mitzuteilen.

### d. Kaukasische Gruppe.

Aus dem Kaukasus sind noch einige Lebermoose bekannt, die weiter westlich bisher nicht gefunden wurden, wie *Fimbriaria caucasica, Haplozia Levieri* und *Madotheca caucasica.* Da diese Arten aber mitteleuropäischen sehr nahe stehen, könnten sie sich später vielleicht nur als Formen solcher dartun, die auch noch in Mitteleuropa gefunden werden könnten. Jedenfalls ist z. Z. die Unterscheidung einer besonderen kaukasischen Gruppe des holoarktischen Florenelements bei den Lebermoosen noch sehr problematisch.

### e. Atlantische Gruppe.

An der Westküste Europas findet sich eine Gruppe von Pflanzen, die nicht weit in das europäische Innland vordringen und darum als atlantische Arten zusammengefaßt werden.

Sie finden sich von den Kanarischen Inseln bis nach Großbritannien und vielfach, begünstigt durch den Golfstrom, noch auf den Fär Öers oder an der norwegischen Küste.

Im Süden Europas dringen sie an den Gestaden des Mittelländischen Meeres oft ziemlich weit nach Osten vor, vermischen sich also hier mit der mediterranen Flora. In manchen Fällen wird es darum nicht ganz unzweifelhaft sein, ob wir eine Art als atlantisch oder als mediterran anzusehen haben.

Diese atlantischen Lebermoose gehören aber nicht alle dem holoarktischen Florenreiche an. Besonders die in Großbritannien endemischen Arten weisen vielfach Verwandtschaft zu heutzutage im neotropischen Florenreiche lebenden Arten auf, und werden darum, soweit das zutrifft, erst in einem späteren Abschnitt zu behandeln sein, wo auch die genetische Erklärung dieser Verbreitung gegeben werden wird (S. 841).

Andere atlantische Arten schieben sich auch in das europäische Inland vor, wieder andere treten an der Ostküste Nordamerikas auf. Wenige finden sich noch in Ostasien (Himalaya, Ostküste von China etc.) und werden wohl am besten als Überreste der arktotertiären Flora gedeutet, die sich in Europa in einzelnen Vertretern

meist nur an der warmen Meeresküste erhalten hat. Auch diese Gruppe soll darum einem späteren Abschnitt (tropisches Element S. 839) vorbehalten bleiben.

Gerade die atlantischen Arten wurden seither ziemlich eingehend erforscht, weil sowohl Großbritanniens als auch Norwegens Lebermoosflora besonders sorgfältig studiert ist und wir auch über die Lebermoose der Fär-Öers, von Nordwestfrankreich, Spanien und Portugal sowie von den Kanarischen Inseln eingehende Monographien besitzen. Dank dieser Arbeiten sind wir jetzt schon in der Lage, diese Gruppe der europäischen Lebermoosflora ziemlich gut überblicken zu können.

Macvicar hat der Verbreitung der atlantischen Lebermoose auch eine besondere kleine Studie gewidmet. Er faßt jedoch den Begriff „atlantisch“ rein geographisch, vereinigt also darunter alle an die Meeresküste gebundenen Arten, gleichgültig ob sie dem holoarktischen oder tropischen Florenelement zuzuzählen sind und ebenso Arten mit kontinuierlichem oder disjunktem Areal, während ich hierher nur jene Arten rechne, die nach Ausscheidung des tropischen Elementes noch übrig bleiben oder sich als Endemismen der europäischen Ozean-Küste zu erkennen geben.

Hiernach können als atlantische Arten bezeichnet werden:

Anastrophyllum Jörgenseni
Calypogeia fissa
Cephalozia hibernica
Frullania germana
„ microphylla
Gymnomitrium crassifolium
Lejeunea patens
„ Macvicari
Lepidozia Pearsoni
„ pinnata
Leptoscyphus cuneifolius
Lophocolea fragrans
Lophozia atlantica
Marsupella Stableri
Plagiochila ambagiosa
Plagiochila killarniensis
„ Owenii
„ punctata
„ spinulosa
„ tridenticulata
Radula aquilegia
„ Carringtoni
„ Holtii
„ voluta
Saccogyna viticulosa
Scapania gracilis
„ compacta
„ nimbosa
Sphenolobus Pearsoni.

Von diesen sind nur auf Großbritannien beschränkt:

Cephalozia hibernica
Lejeunea Macvicari
Plagiochila ambagiosa
„ Oweni
Radula Carringtoni
„ Holtii
„ voluta
Scapania nimbosa.

Nur in Norwegen wurde bisher *Anastrophyllum Jörgenseni* gefunden. Sowohl diese wie *Scap. nimbosa* und vielleicht noch einige andere der auf Großbritannien beschränkten Arten sind als Reliktendemismen der Tertiärflora aufzufassen.

Die übrigen Arten haben eine weitere Verbreitung, meist noch über die Nordküste Frankreichs und die Südwestküste Norwegens, teilweise nordwärts bis zu den Fär Öers.

Nur wenige sind längs der ganzen atlantischen Küste von Norwegen bis zu den Kanarischen Inseln verbreitet und dringen auch in das Mediterrangebiet ein bis etwa nach Italien, wie:

Frullania germana[1])
Lophocolea fragrans
Plagiochila spinulosa
Saccogyna viticulosa
Scapania gracilis.

Als atlantische Arten, die auch noch ziemlich weit im Innern Europas vorkommen, wenngleich hier viel seltener, sind folgende Lebermoose zu betrachten:

Calypogeia fissa
Lepidozia pinnata
Plagiochila spinulosa
Scapania compacta.

Bei *Cal. fissa* und *Scap. compacta* ist der atlantische Charakter weniger ausgeprägt, doch scheinen sie nach ihrer Verbreitung hierher gezählt werden zu müssen. *Lep. pinnata* ist insofern interressant, weil sie eine typisch-atlantische Pflanze darstellt, aber doch noch im Binnenland bis nach Baden vordringt, also eine der *Wahlenbergia hederacea* etwa gleichende Verbreitung aufweist. Auch *Pl. spinulosa* geht von der atlantischen Küste bis in den Alpenzug (wenn die Angabe richtig ist!) während Standortsangaben aus den mitteleuropäischen Mittelgebirgen unsicher sind.

[1]) Aus Norwegen bisher noch nicht nachgewiesen.

Zu der kleinen Gruppe atlantischer Arten, die an der Westküste Europas und an der Ostküste Nordamerikas auftreten, rechne ich *Scapania gracilis*, von der allerdings bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen ist, ob sie in Nordamerika tatsächlich vorkommt, und *Lejeunea patens*.

## II. Lebermoose mit disjunktem Areal.

Ein besonderes Interesse können mehrere europäische Lebermoose beanspruchen, die nur an ganz wenigen Stellen, meist an der ozeanischen Küste auftreten und durch ihre Gestaltung so sehr von den übrigen Lebermoosen abweichen, daß ihre Erkennung immer auf den ersten Blick möglich ist. Ein Übersehen wegen ihrer auffallenden Größe und Farbenpracht erscheint darum ausgeschlossen. Es läßt sich deshalb auch nicht etwa der Einwand erheben, diese Arten seien bisher anderwärts in Europa vielleicht übersehen worden. Ich habe da im Auge z. B.

| | |
|---|---|
| Anastrepta orcadensis | Pleurozia purpurea |
| Anastrophyllum Donianum | Scapania planifolia |
| Mastigophora Woodsii | Schisma aduncum |

Alle diese Moose sind ausgezeichnet durch stark verdicktes Zellnetz, durch Fehlen der Sporen erzeugenden Generation (nur bei *Anastrepta* einmal gefunden) und auch durch Fehlen von Organen zur vegetativen Fortpflanzung (*Anastrepta* macht auch hier eine Ausnahme). Alle Arten weichen außerdem von den übrigen europäischen Jungermannien durch eine bemerkenswerte Formenstarrheit ab. In Europa wachsen sie häufig alle beisammen oder in unmittelbarer Nähe.

Das pflanzengeographisch Merkwürdige an diesen Moosen ist ihr meist ebenfalls wieder gesellschaftliches Auftreten an ganz weit auseinanderliegenden Stellen der Erde, wie im Himalaya, auf Hawaii, in Alaska usw., während sie in den Zwischengebieten gänzlich fehlen und auch nicht durch verwandte Arten vertreten sind[1]).

[1]) Daß in europäischen Gebirgen verbreitete Arten im Himalaya wieder auftreten, ist eine bekannte Tatsache. Auch Lebermoose zeigen diese Beziehungen,

Um diese disjunkten Vorkommen übersichtlich zu machen, will ich sie nachstehend tabellarisch zusammenstellen und in die Tabelle noch einige andere Arten mit disjunktem Areal aufnehmen, auf die wir gleich noch zu sprechen kommen werden.

Lebermoose mit disjunktem Areal:

| № | Art | Wurde gefunden in | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Europa | Asien | Ozeanien | Nordamerika | Südamer.. Antarktis |
| 1 | Anastrepta orcadensis | Verbreitet | Himalaya, China | Hawaii | Alaska | — |
| 2 | Diplophyllum albicans | „ | Japan | „ | Verbreitet bis Alaska | — |
| 3 | Pleurozia purpurea | Nordwesteuropa | Himalaya | Hawaii | Alaska | — |
| 4 | Scapania planifolia | „ | „ | „ | — | — |
| 5 | Mastigophora Woodsii | „ | „ | — | — | — |
| 6 | Anastroph. Donianum | „ | Südwestchina | — | — | — |
| 7 | Pleuroschisma Pearsoni | „ | — | — [1]) | Alaska | — |
| 8 | Schisma aduncum | „ | Sumatra | — | Alaska | — |
| 9 | Gymnomitr. crenulatum | „ | — | — | Alaska | Südgeorgien |
| 10 | Lophozia Floerkei | Verbreitet | Sibirien | — | Verbr. bis i.d. Arktis | Antark. u. Patagon. |
| 11 | „ Hatcheri [2]) | „ | — | — | | |
| 12 | Aneura multifida | „ | Nordasien | Hawaii (Evans) | verbreitet bis Alaska | Falkland-Inseln |
| 13 | Metzgeria hamata | Nordwesteuropa | Himalaya bis Java | Neu-Guinea, Neuseeland | Alaska | Costarica, Peru, Patagonien |
| 14 | Lepidozia sandvicensis | — | — | Hawaii | Alaska | —. |

vorderhand allerdings noch spärlich, wegen zu geringer Durchforschung der asiatischen Gebirge nach diesen Gewächsen. Viel größer ist die Zahl der Laubmoose. Levier hat sie zusammengestellt (Bull. Soc. bot. ital. 1903).

[1]) In Hawaii kommt *Pl. Didrichseni* (Stephani Spec. hep. III S. 459, 1908) vor, die mit *Pl. Pearsoni* nach Evans nahe verwandt ist, also vielleicht eine vikariierende Art darstellt.

[2]) Hierbei ist die auf Untersuchungen beruhende Annahme gemacht, die aus den einzelnen Erdteilen angeführten Vorkommen seien identischen Arten zuzu-

Beim Überblicken obiger Tabelle fallen Artengruppen auf, die durch gleiche Disjunktion übereinstimmen und die folgende Gebiete besiedeln:

1. Nordwesteuropa — Himalaya — Hawaii — Alaska.

   Hierher können die ersten 8 der obigen Arten gerechnet werden, wenn auch nicht alle aus jedem der genannten Gebiete bis jetzt bekannt sind. Aber gerade der Umstand, daß neuerdings mehrere der erwähnten 8 Arten, die anderwärts gemeinsam vorkommen, auch in Alaska gefunden wurden, läßt auch das Auffinden der einen oder anderen Art in den in der Tabelle durch einen Strich bezeichneten Ländern wahrscheinlich erscheinen, sobald diese genauer durchforscht sind.

2. Europa — Asien — Ozeanien — Nordamerika — Antarktis.

   Auch hier ist ein Teil der aufgezählten Arten aus Asien und Ozeanien nicht bekannt geworden. Das Gemeinsame ist ihr Vorkommen in Südpatagonien, Feuerland und auf den in der Nähe liegenden antarktischen Inselgruppen.

3. Nord-Westeuropa, Südasien, über Ozeanien bis Neuseeland, Alaska und über Mittelamerika, Peru bis Patagonien.

   Solche große Verbreitung, die die zwei schon genannten Gebiete einschließt und noch wichtige andere Gebiete umfaßt, besitzt nach unserer jetzigen Kenntnis nur *Metzgeria hamata.*

---

rechnen, was aber bisher von einzelnen Lebermoossystematikern offenbar nicht anerkannt wurde.

Vor allem wurden teilweise die erwähnten Vorkommen europäischer Arten in der Antarktis als zu anderen Arten gehörend bezeichnet. Schiffner steht z. B. auf dem Standpunkte, seine *Lophozia Baueriana* (aus Europa) sei nicht mit *L. Hatcheri* (aus der Antarktis) identisch, sowohl wegen geringer morphologischer Abweichungen als auch aus pflanzengeographischen Gründen. Abgesehen davon, daß morphologische Unterschiede nicht vorhanden sind (ich habe reichliches Material untersucht, das ihm kaum zur Verfügung gestanden haben dürfte, vergl. Bd. I, S. 636), würden geringfügige Gestaltungsunterschiede das hier aufgeworfene Problem des disjunkten Vorkommens der Lebermoose garnicht berühren. Daß aus pflanzengeographischen Gründen eine Trennung in verschiedene Arten erst recht nicht angeht, wird mir jeder zugeben, der diesen Abschnitt durchgelesen haben wird.

4. Hawaii und Alaska.

Hierher gehört nur *Lepidozia sandvicensis*. Diese Gruppe könnte auch mit der ersten vereinigt werden, zumal *L. sandvicensis*, soviel ich sehen kann, der nordwesteuropäischen *L. Pearsoni* nahe zu stehen scheint, also möglicherweise als vikariierende Art aufzufassen ist. Jedenfalls ist auch durch hier die floristische Beziehung zwischen Hawaii und Alaska erwiesen.

Das disjunkte Vorkommen der genannten Arten, das garnicht zerrissener gedacht werden kann, läßt sich, wie mir scheint, nur in folgender Weise erklären:

Nach der Formenstarrheit, nach der von den Verwandten abweichenden Gestalt und nach der vielfach vorkommenden Einbuße der Vermehrungsorgane, bei zahlreichen der angeführten Arten, handelt es sich um Überreste einer uralten frühtertiären, wenn nicht noch älteren Flora, die infolge anderer Landverbindungen sich auch über Erdteile verbreiten konnte, die heutzutage durch weite Meere getrennt sind. Denn, daß es sich z. B. bei dem Vorkommen in Hawaii nicht um späteren Sporenanflug handeln kann, ist bei der Entfernung der Insel vom Festland ganz ausgeschlossen und wird auch durch den Umstand widerlegt, daß gerade die dort vorkommenden Arten nach unserem Wissen keine Sporen erzeugen. Ferner spricht dagegen das gesellschaftliche Vorkommen derselben Arten in Europa, im Himalaya und teilweise auch in Alaska.

Solche uralte Moose werden sich, wie man von anderen Pflanzen her gewohnt ist, nur an einzelnen Stellen in Europa zu halten vermocht haben, vor allem an der nie vom Eis bedeckten Westküste, wo neben einem für sie geeigneten warmen und gleichmäßigen Klima gleichzeitig auch geeignete Standortsmöglichkeiten geboten waren, zumal an der zerrissenen, felsenreichen Nordwestküste.

Es wäre aber nicht unmöglich, daß sich diese alttertiären Moose auch noch an anderen Stellen in Europa bis in die Jetztzeit hinein erhalten haben und darum ist das bei älteren Autoren erwähnte Vorkommen von *Pleurozia*, *Schisma aduncum* und *Anastrophyllum Donianum* auf dem Brocken im Harz immerhin denkbar. Die

Ursache des Verschwindens der Pflanzen an diesem Berge könnte in dem Torfstechen und der damit zusammenhängenden Entwässerung gesucht werden.[1])

Auch andere Lebermoose, die durch zahlreiche Verwandtschaftsfäden mit zurzeit in Europa lebenden Arten verknüpft sind, also nicht so alt sein können, wie die in der Tabelle zuerst genannten, müssen doch auch schon gegen das Ende der Tertiärzeit vorhanden gewesen sein, wie man aus dem disjunkten Vorkommen z. B. von *Aneura multifida, Lophozia Floerkei, L. Hatcheri,* von *Gymnomitrium crenulatum* u. a. schließen kann.

Solche Arten bilden die obige 2. Gruppe. Sie weichen auch insofern von der Gruppe 1 sehr ab, als sie in Europa und Nordamerika meist ein kontinuierliches Areal besiedeln, südlich dieses Areals aber nur noch das disjunkte Vorkommen in der Antarktis aufweisen.

So überraschend dieses Vorkommen ist, steht es doch nicht ganz allein da. Vielmehr sind eine Anzahl Phanerogamen mit ähnlicher Verbreitung bekannt geworden (nach Schröter 51 Arten), vor allem viele Gräser, dann aber auch *Galium Aparine, Cerastium arvense, Primula farinosa, Empetrum nigrum* u. a.

Das anfangs so unnatürlich erscheinende Auftreten typischer holoarktischer Lebermoose in der Antarktis ist also nur ein weiteres Beispiel für eine dem Pflanzengeographen schon bekannte Tatsache, deren Erklärung allerdings nicht ganz einfach ist.

Jedenfalls ist an eine polytope Entstehung dieser antarktischen Arten, wie manche angenommen haben, bei dem Vorkommen so zahlreicher Arten aus den verschiedensten Gruppen des Gewächsreiches nicht zu denken. Da Pflanzen, die nach der allgemeinen Anschauung als die ältesten der jetzt lebenden angesehen werden, prozentual am reichsten an diesem antarktischen Vorkommen beteiligt sind, liegt die Vermutung nahe, daß es sich um

[1]) Auf dem Brocken wurde 1744 auf Verordnung des Grafen von Stollberg mit dem Torfstechen begonnen. Ehemals war die an dem Gipfel sich anschließende weite Fläche ungemein sumpfig; durch Gräben wurde sie aber dann entwässert.

Überreste einer früher weiter verbreiteten Flora handelt, die vielleicht längs der Kordilleren von Norden nach Süden gewandert ist. Diese Vermutung wurde zuerst von Engler ausgesprochen und von Solms-Laubach durch das zerstreute Vorkommen einiger nahe verwandter Phanerogamen in diesem Gebirgszug wahrscheinlich gemacht.

Auch die Lebermoose liefern wichtige Ergänzungen zu diesem Erklärungsversuch, für das antarktische Vorkommen von Pflanzen mit kontinuierlichem Areal in der Holoarktis.

Die in der Tabelle auf S. 827 erwähnte *Metzgeria hamata* überbrückt heutigentags noch die arktischen und antarktischen Vorkommen, denn sie wurde außer in Alaska auch in Mittelamerika (Costarica) und in Südamerika, in Peru und Patagonien gesammelt. Nach dem Vorkommen der anderen Lebermoose in den südamerikanischen Anden wäre noch zu forschen. Dieses eine Beispiel läßt das Auftreten von *Lophozia Floerkei* und *L. Hatcheri* in den Kordilleren nicht unwahrscheinlich erscheinen.

Man kann aber für das Zustandekommen der erwähnten borealaustralen Disjunktion auch andere Belege aus der Hepatikologie beibringen, wenn man nämlich nicht bloß völlig identische Arten, sondern die Verbreitung aller Arten einer besonders typischen Gattung in Betracht zieht. Als solche nenne ich z. B. *Schisma*, von der wir 2 Arten schon aus Europa kennen gelernt haben, während weitere 69 außerhalb Europas gefunden werden und zwar im Himalaya in China, Ceylon, Java, auf den Philippinen, auf Hawaii, dann im tropischen Amerika von Mexiko und den Westindischen Inseln über Costarica, Guiana, Ecuador, Peru, Brasilien, Bolivia, Chile, Argentinien bis nach Feuerland. Außerdem kommen Arten in Afrika, Neuseeland, Tasmania und Neu-Guinea vor.

Diese Gattung zeigt also durch ihre heutige Artverbreitung, die in Amerika von Alaska *(Sch. aduncum)* bis nach der Antarktis geht, wie die Disjunktionen entstanden sind. Während *L. Floerkei*, *L. Hatcheri* u. a. wohl längs der Anden in nord-südlicher Richtung gewandert sind, könnte man von *Schisma* vielleicht das Umgekehrte annehmen, weil die Hauptmenge der Arten in Südamerika vorkommt. Nötig ist diese Annahme aber nicht.

Erwähnenswert ist schließlich noch das disjunkte Areal der Anthozeroten-Gattung *Notothylas* mit einer in Europa ganz sporadisch auftretenden Art, die aber, zum Unterschied von den früher genannten tertiären Arten, sich nicht an der Küste, sondern im Herzen Europas vorfindet, dann wieder, und zwar reichlicher, in Nordamerika auftritt und auch auf den Galapagos Inseln gefunden wurde. Das gleiche Areal besiedelt auch *Frullania Tamarisci*. Für die Genesis der Flora dieser Inselgruppe sind darum diese Arten von Wert.

## 2. Mediterranes Florenelement.

Die Länder rings um das Mittelländische Meer beherbergen eine Anzahl Arten, die hier oft häufig sind, nördlich des Alpenzuges aber nicht oder nur ausnahmsweise anzutreffen sind, sich also nicht weit vom Mittelmeer entfernen.

Sie fehlen der Westküste Europas, oder, wenn sie hier auftreten, reichen sie nordwärts nur bis Großbritannien, nicht aber nach dem Fär Öers und nach Norwegen. Dadurch und durch das vereinzelte Auftreten an der Westküste unterscheiden sie sich wesentlich von den atlantischen Arten. In manchen Fällen ist allerdings die Entscheidung, ob eine Art der mediterranen oder atlantischen Gruppe zuzurechnen ist, genau wie bei den Phanerogamen, erschwert, weil scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Florenreichen ja überhaupt nicht bestehen.

Die Ostgrenze der mediterranen Arten geht etwa vom Kaukasus nach Mesopotamien. Was noch weiter östlich vorkommt, kann nicht mehr als rein mediterran angesehen werden, zumal solche Arten dann meistens auch in den wärmeren Gebieten Nordamerikas auftreten. Es sind das Relikte der Tertiärflora, die ich mit dem tropischen Florenelement besprechen will.

Genetisch ist die Mediterran-Flora als ein Teil jener frühtertiären Flora anzusehen, die mit zunehmender Abkühlung von dem Pole her gegen Süden wanderte, ebenso wie die noch wärmere Landstriche liebende tropische Flora. Da auch das holoarktische Element von der Tertiärflora sich ableitet, vermutlich von der

Vegetation der nordischen Gebirge, ist es verständlich, daß das mediterrane Element neben Beziehungen zum tropischen Element (S. 839) auch solche mit dem holoarktischen aufweist.

Da die Mediterran-Flora zeitweiligen Trockenperioden ausgesetzt ist, trägt sie im allgemeinen einen xerophytischen Charakter. Das tritt auch bei den hierher zu zählenden Lebermoosen deutlich in Erscheinung, denn die Mehrzahl besteht aus Marchantien und Riccien oder aus einjährigen Fossombronien und Anthoceros-Arten, während Jungermannien nur in geringer Zahl vorhanden sind.

Als mediterrane Lebermoose sind folgende zu betrachten:

Anthoceros Beltrani
„ caespiticius
„ constans
„ dichotomus
„ Husnoti
„ multilobulus
Cephaloziella calyculata
„ dentata
Clevea Rousseliana
Cololejeunea Rossettiana
Exormotheca pustulosa
„ Welwitschii
Fossombronia caespitiform.
„ Crozalsii
„ echinata
„ Husnoti
„ Loitlesbergeri
Gongylanthus ericetorum
Grimaldia dichotoma
Lophozia turbinata
Petalophyllum Ralfsii
Riella, sämtliche Arten
Riccia, alle im I. Bd. beschriebenen Arten (vergl. S. 152—153), ausgenommen R. ciliata, intumescens, bifurca, Lescuriana, glauca, Warnstorf., Breidleri, sorocarpa und alle Ricciella-Arten; zusammen 24 Arten
Southbya nigrella
„ stillicidiorum
Sphaerocarpus terrestris

Von diesen sind die meisten auf die Länder rings um das Mittelmeer beschränkt und bisher vor allem aus Italien bekannt geworden, wo am längsten und eingehendsten nach Lebermoosen geforscht wurde. Zweifellos werden aber fast alle auch in den anderen Mittelmeerländern vorkommen, die größtenteils noch zu wenig nach Lebermoosen durchsucht sind.

Einige der aufgezählten Arten gehen an der Westküste bis nach Großbritannien, wie:

| | |
|---|---|
| Anthoceros dichotomus | Petalophyllum Ralfsii |
| „ Husnoti | Riccia Crozalsii |
| Fossombronia caespitiform. | „ Michelii |
| „ Husnoti | „ nigrella |
| Lophozia turbinata | Sphaerocarpus terrestris. |

Außer den genannten Arten finden sich in der Mediterranis und teilweise an der atlantischen Küste aber auch noch alle jene, die wir wegen ihrer weiten Verbreitung in den wärmeren Gebieten rings um die ganze Erde als tropische Elemente und als Relikte der Tertiärzeit auffassen müssen. Auch eine große Zahl der hier als typisch mediterran angesehenen Arten dürfte mit der Zeit sich als tropisches Relikt-Element herausstellen.

Nur wenige der in den Mittelmeerländern und an der atlantischen Küste verbreiteten Arten gehen über den Alpenzug hinaus nach Mitteleuropa, wo sie aber meistens bald die Grenze ihrer Verbreitung erreichen.

Fünf derartige Lebermoose kommen noch in Baden vor, nämlich:

| | |
|---|---|
| Anthoceros Husnoti | Sphaerocarpus texanus |
| Riccia Bischoffii | Targionia hypophylla |
| Sphaerocarpus terrestris | (tropisch) |

*Riccia Bischoffii* und *Targionia* gehen nördlich bis nach Sachsen und nach dem Harz.

Andere Arten reichen bis Niederösterreich oder sogar bis nach Ungarn, wie *Riccia Bischoffii, R. commutata, Riccia papillosa* und *Tessellinia pyramidata.*

---

## 3. Makaronesisches Florengebiet.

An die Besprechung des mediterranen Florenelements schließt sich am besten das sog. Makaronesische Florengebiet an, wo-

runter man die Flora der Kanarischen Inseln, Azoren, von Madeira und den Kapverdischen Inseln zusammenfaßt, die ja bekanntlich neben einem großen Endemismenreichtum auch infolge des subtropischen Klimas viele afrikanische und auch europäische Arten besitzen.

Da wir hier aber nur die europäische Lebermoosflora hinsichtlich ihrer florengeschichtlichen Zusammensetzung analysieren wollen, genügt der Hinweis, daß, soweit diese Inselgruppen europäische Lebermoose aufweisen, diese dem mediterranen, atlantischen und tropischen Element angehören, während Arten aus der großen über die ganze nördliche Halbkugel weit verbreiteten arktisch-alpinen Gruppe fast vollkommen fehlen.

## 4. Tropische Elemente der europäischen Lebermoosflora.

Wenn man von tropischen Elementen der europäischen Flora spricht, versteht man genetisch darunter Arten, die teils mit den Arten der Tropen der alten Welt (paläotropisches Element) oder mit jenen der neuen Welt (neotropisches Element) Beziehungen aufweisen. Diese Beziehungen brauchen aber nicht direkt zu sein. Die Arten brauchen also nicht aus den tropischen Gebieten nach Europa eingewandert sein, sondern sie können auch Reste der in Europa früher vorhandenen Floren darstellen, während alle Verwandte, oder doch deren größter Teil, sich nach den heutigen Tropen zurückzog, als sich in der Miocänzeit das Klima in Europa änderte.

Zu den tropischen Lebermoosgattungen der europäischen Flora möchte ich vor allem die *Jubuleen* rechnen, mit den beiden Riesengattungen *Lejeunea* (im weitesten Sinne) und *Frullania*, die in Europa noch nicht einmal durch 1% der bekannt gewordenen Arten vertreten sind, während die übrigen fast ausschließlich den tropischen und subtropischen Gebieten der Erde angehören.

Auch die Gattung *Plagiochila*, von der ebenfalls nur 1% der Arten in Europa vorkommt, und die Gattungen *Radula* mit 3% und *Madotheca* mit 5% der bisher bekannten Arten in Europa vertreten, sind zweifellos als tropisch anzusprechen.

Es wird das besonders klar, wenn wir daneben einige größere holoarktische Gattungen anführen und ihre Artenzahl in Europa auf die Gesamtzahl der auf der ganzen Erde bekannten Arten beziehen. So kommen in Europa vor: bei *Gymnomitrium* und *Marsupella* je 60 % der bisher auf der ganzen Erde bekannt gewordenen Arten, bei *Lophozia* 56 %, bei *Scapania* 45 % und bei *Sphenolobus* 43 %.

Auch in der heutigen Verbreitung weichen die genannten tropischen Gattungen wesentlich von den holoarktischen ab, denn, wenn auch in jeder einzelne Arten weit verbreitet sind, ja sogar in Mitteleuropa zu den häufigsten Lebermoosen zu zählen sind, wie *Frullania dilatata*, *Plagiochila asplenioides*, *Radula complanata* und *Madotheca platyphylla*, so fällt doch die rasche Abnahme der Häufigkeit dieser und vor allem der übrigen Arten gegen Norden hin auf.

Ferner enthalten diese Gattungen in Europa und Nordamerika in der Hauptsache verschiedene Arten, während bei den holoarktischen eine große Spezies-Übereinstimmung beider Kontinente herrscht.

Zum Vergleich führe ich nachstehend einige Zahlen an, die hinsichtlich ihrer Genauigkeit sich auf den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über die Verbreitung der Lebermoose stützen:

### 1. Tropische Gattungen.

| № | Gattung | Artenzahl i. | | Europa und Nordamerika gemeinsame Arten | Es kommen in % vor | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Europa | Nordamerika | | der amerikan. Arten in Europa | der europ. Arten in Nordamerika |
| 1 | Lejeunea (im weitesten Sinne | 15 | 35 | 6 | 17,1 | 40 |
| 2 | Frullania | 8 | 24 | 3 | 12,5 | 37,5 |
| 3 | Radula | 7 | 10 | 2 | 20 | 28,5 |
| 4 | Plagiochila | 7 | 13 | 1 | 7,7 | 14,3 |
| | | | | Durchschnitt: | 14,3 % | 30 % |

## 2. Holoarktische Gattungen.

| № | Gattung | Artenzahl i. Europa | Artenzahl i. Nordamerika | Europa und Nordamerika gemeinsame Arten | Es kommen in $^0/_0$ vor: der amerik. Arten in Europa | Es kommen in $^0/_0$ vor: der europ. Arten in Nordamerika |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Scapania | 34 | 26 | 18 | 69,2 | 53 |
| 2 | Lophozia | 34 | 29 | 29 | 100 | 85,3 |
| 3 | Cephalozia | 17 | 13 | 13 | 100 | 76,5 |
| 4 | Haplozia | 13 | 14 | 9 | 57 | 69,2 |
| 5 | Sphenolobus | 11 | 8 | 8 | 100 | 72,7 |
| 6 | Calypogeia | 6 | 7 | 6 | 85,7 | 100 |
| 7 | Aneura | 6 | 5 | 5 | 100 | 83,3 |
| 8 | Metzgeria | 5 | 8 | 5 | 62,5 | 100 |
| 9 | Diplophyllum | 5 | 8 | 5 | 62,5 | 100 |
| 10 | Alicularia | 4 | 4 | 4 | 100 | 100 |
| 11 | Odontoschisma | 4 | 6 | 4 | 66,6 | 100 |
| | | | | Durchschnitt: | 82,1 $^0/_0$ | 85,5 $^0/_0$ |

Auch aus dieser Gegenüberstellung geht die große Verschiedenheit der Artbestandteile zwischen den als tropisch und den als holoarktisch angesehenen Gattungen klar hervor. Während unter den ersten durchschnittlich nur 14,3 $^0/_0$ der amerikanischen Arten in Europa vorkommen und 30 $^0/_0$ der europäischen Arten in Nordamerika, ergeben sich für die holoarktischen Gattungen im ersten Falle durchschnittlich 82,1 $^0/_0$, im letzten 85,5 $^0/_0$; und diese Zahlen dürften mit zunehmender Erforschung besonders der nordamerikanischen Lebermoosflora noch größer werden.

Bei den holoarktischen Gattungen kommen also in Europa und Nordamerika sehr viele gleiche Arten vor, prozentual sogar annähernd ebensoviele europäische Arten in Amerika wie umgekehrt nordamerikanische in Europa.

Die als tropisch angesehenen Gattungen sind dagegen in Europa und Nordamerika im wesentlichen durch

verschiedene Arten vertreten. Der Grund für die Verschiedenheiten des holoarktischen und tropischen Elementes ist im verschiedenen Alter beider Elemente und der damit zusammenhängenden früheren oder späteren Unterbindung des Artaustausches (vergl. S. 810) zu suchen. Und die Ursache dafür, daß in Nordamerika mehr tropische Arten sich vorfinden als in Europa, ist in der vernichtenden Wirkung der Eiszeit zu suchen, während der die als tropisch angesehenen Gattungen sich in Nordamerika besser halten konnten als in Europa, wo die Eisbedeckung eine viel größere Vernichtung unter der Tertiärflora anrichtete, weil sie nicht, wie in Nordamerika, südwärts genügend ausweichen konnte. Andererseits war in Nordamerika stets mit der Möglichkeit der Zuwanderung tropischer Arten über Mittelamerika zu rechnen, während nach Europa tropische Arten von Afrika und Asien aus infolge ausgedehnter Seen und Wüstenbildung seit langer Zeit kaum mehr gelangen konnten. So erklärt sich z. B. auch die in Nordamerika vorkommende stattliche Anzahl tropischer und subtropischer Phanerogamengattungen, die auch in Asien teilweise auftreten, in Europa dagegen fehlen oder nur fossil bekannt sind, wie z. B. *Lygodium, Magnolia, Asimina, Nelumbo, Cocculus, Diospyros, Laportea* u. a.

Da in Asien die voreiszeitliche Flora ebenso wie in Nordamerika weniger als in Europa der Vernichtung anheim fiel und auch eine nacheiszeitliche Zuwanderung tropischer und subtropischer Gewächse möglich war, ist es nicht auffallend, wenn wir hier, natürlich mit Ausschluß der tropischen Gebiete, eine viel reichere subtropische Lebermoosflora antreffen als in Europa. Vor allem die Gattungen *Frullania, Lejeunea, Madotheca* und *Plagiochila* sind hier durch zahlreiche Arten vertreten.

Neben den genannten sehr artenreichen Lebermoosgattungen, deren einzelne Arten sich entweder in den wärmeren Gegenden aller Kontinente der nördlichen Halbkugel erhalten haben oder nur aus einzelnen bisher bekannt geworden sind oder sich in Nordamerika zu vikariierenden Arten im Laufe der Jahrmillionen umwandelten, gibt es noch eine ganze Anzahl Arten aus anderen Gattungen, die sich ebenfalls nur in den warmen Länderstrichen Europas gehalten haben, sonst aber auch in warmen Gebieten Asiens und

Nordamerikas vorkommen. Man könnte darum diese Gruppe auch als geographisch-mediterranes Element auffassen. Jedenfalls handelt es sich, dafür spricht alles, genau wie bei den schon genannten Gattungen um Relikte der frühtertiären Flora, die in Mitteleuropa nach den Bernsteinfunden reich an Jubuleen war und darum sicher auch an jenen Lebermoosen, die heutzutage den subtropischen Gebieten der Erde angehören, sich in Europa aber nur noch vereinzelt erhalten haben.

Wenn wir einige typische Arten der Jubuleen und der übrigen bereits erwähnten Gattungen herausgreifen, ergibt sich folgende Liste tropischer Arten, die in der Hauptsache als Relikte der frühen Tertiärzeit aufzufassen sind:

× Calypogeia arguta [1])
Cololejeunea minutissima
× Corsinia marchantioides
× Cyathodium cavernarum [2])
× Dumortiera hirsuta
Fossombronia angulosa [3])
× Frullania riparia
„ saxicola
× Jubula Hutschinsiae
× Lejeunea flava
× Lunularia cruciata [4])
× Madotheca Thuja
× Marchantia paleacea
Phragmicoma Mackayi
× Plagiochasma rupestre
Radula Visianica [5])
Riccia lamellosa
„ Michelii
„ nigrella
Sphaerocarpus texanus
× Targionia hypophylla
× Tessellina pyramidata.

Wir müssen annehmen, diese Arten seien in der Frühtertiärzeit über die ganze nördliche Halbkugel weit verbreitet gewesen und wanderten dann mit der Abkühlung der Landstriche südwärts oder

---

[1]) Geht an der atlantischen Küste bis nach Norwegen und den Fär Öers.

[2]) Ob diese Art in Europa wirklich vorkommt, ist aber noch unsicher. Vergl. Bd. I S. 234.

[3]) Geht an der atlantischen Küste bis Norwegen.

[4]) Hier ist natürlich nur das ursprüngliche Verbreitungsgebiet dieser Art gemeint. Im letzten Jahrhundert wurde sie durch Zutun der Menschen vielfach darüber hinaus verschleppt.

[5]) Bisher nur von einem Standort in Italien bekannt. Nach Massalongo soll sie der südamerikanischen *R. flaccida* L. et G. nahestehen.

an die atlantische Küste. Außer in Süd- und Westeuropa müßten sie sich darnach aller Wahrscheinlichkeit nach auch in Asien und Amerika wiederfinden. Für einen großen Teil der Arten trifft das zu. Ich habe jene, die in allen drei Erdteilen nachgewiesen sind, in der vorstehenden Liste mit einem × versehen. Von den übrigen Arten ist, im Hinblick auf die ungenügende hepatikologische Erforschung Asiens und auf das Vorkommen in den wärmeren Gegenden Nordamerikas ihre Anwesenheit auch in Asien recht wahrscheinlich.

Teilweise finden sich in den wärmeren Teilen Europas und Nordamerikas, wie schon angedeutet, nicht genau identische sondern vikariierende Arten, wie folgende Beispiele zeigen:

| In Europa: | In Nordamerika; |
|---|---|
| Cololejeunea calcarea | Cololejeunea Biddlecomiae |
| Frullania dilatata | Frullania Brittoniae |
| „ Tamarisci | „ Asagrayana |
| Jubula Hutschinsiae | Jubula pennsylvanica |
| Microlejeunea ulicina | Microlejeunea bullata |
| Plagiochila spinulosa | Plagiochila Austini |
| Tessellina pyramidata | Tessellina androgyna. |

In diesen Fällen haben sich die schon lange in getrennten Ländern vorkommenden Arten in verschiedener Richtung zu voneinander abweichenden Typen entwickelt, im Gegensatz zur Mehrzahl der Lebermoose, die ihre Artmerkmale mit auffallender Zähigkeit beibehielten. Den Moosen geht also eine solche Plastizität im Artcharakter, wie ihn die Phanerogamen besitzen, offenbar ab. Sie wird ersetzt durch eine Fülle von Formen, die wir möglicherweise als in der Entstehung befindliche Arten auffassen können. Dagegen spricht aber, daß zumal bei den holoarktischen Arten in Nordamerika und in Europa, trotz der langen Trennung beider Kontinente, doch allem Anscheine nach im wesentlichen dieselben Formen auftreten.

---

Wir haben uns jetzt noch mit einer Gruppe von Lebermoosen zu befassen, deren Vorkommen in Europa genetisch genau in

gleicher Weise zu erklären ist — es sind ebenfalls zweifellos Tertiärrelikte — wie das der vorangegangenen Arten, die aber zum Unterschied von diesen, verwandtschaftliche Beziehungen zu Lebermoosen des neotropischen Florenreichs aufweisen. Ich meine einige Lebermoose, die bisher nur an der Westküste Großbritanniens, vor allem Irlands gesammelt wurden und verwandte oder identische Arten in Westindien und in den Tropen Südamerikas besitzen, wie:

| | |
|---|---|
| Acrobolbus Wilsoni | Cololejeunea microscopica |
| Adelanthus decipiens | Colura calyptrifolia |
| „ dugortiensis | Jamesoniella Carringtoni |

Wie diese Arten an die europäische Küste gelangt sind, läßt sich nur unsicher entscheiden. Naheliegend ist ja die Annahme sie seien durch den Golfstrom angespült worden[1]). Aber befriedigen kann eine solche Vermutung keineswegs, denn die zarten Lebermoose oder deren Sporen würden einen langen Transport im Meerwasser nicht überleben, da sie mit Ausnahme der subaquatischen Gattung *Riella* Salzlösungen nicht vertragen.

Außerdem würden diese Arten, wenn sie in der letzten Epoche der Erdgeschichte erst nach Europa gelangt wären, morphologisch von den neotropischen Verwandten nicht wesentlich abweichen. Sie sind aber von ihren Verwandten so sehr differenziert, daß sie wohlcharakterisierte Arten darstellen.

Wir werden also gerade hierdurch zu der Annahme gezwungen, in diesen irländischen Endemismen Relikte zu sehen.

Prinzipiell unterscheidet sich ja diese Gruppe mit neotropischer Verwandtschaft nicht von den zuvor erwähnten tropischen Typen der europäischen Lebermoosflora und es wäre wohl denkbar, daß durch spätere Forschungen einzelne Arten oder deren nächste Verwandte auch in den subtropischen Gebieten Asiens aufgefunden würden.

---

[1]) Diese Annahme macht auch noch neuerdings Douin für *Cephalozia dentata* (Bull. Soc. Bot. France IV. Ser. Bd. XIII S. 487. 1913), die ich aber für eine mediterrane Art halte, nicht für eine neotropische.

Wir müssen also die irländischen Endemismen mit neotropischer Verwandtschaft ebenfalls als Reste einer ursprünglich in Europa weit verbreiteten Flora auffassen, die sich in die Jetztzeit nur im Schutze des ozeanischen Klimas erhalten hat. Warum allerdings nur in Irland, ist z. Zt. wohl kaum anzugeben. Die Hauptmenge der Arten jener früheren Flora ist mit der Abkühlung der polaren Kontinente auf heutzutage vielleicht teilweise verschwundenen Landverbindungen südwärts gewandert und fand in den Tropen Amerikas günstige Entwickelungbedingungen. Warum aber gerade nur hier, bleibt ebenfalls vorderhand dunkel.

Die Westküste Irlands besitzt übrigens außer den hier genannten Lebermoosen auch einige Phanerogamen, deren von einzelnen Autoren versuchte Einreihung in das neotropische Florenreich ebenso unsicher ist, da es sich hier allem Anscheine nach ebenfalls wie bei den Lebermoosen um Relikte handelt. Auch einige Tiere, deren Verwandte in Südamerika leben, kommen in Irland vor.

Die Lebermoose liefern also zu dieser bemerkenswerten amerikanisch-irischen Disjunktion einige sehr wichtige Ergänzungen und dürften darum von allgemeinerem Interesse für die Beurteilung der irischen Endemismenflora sein.

## Zusammenfassung der Ergebnisse.

Der Übersicht halber will ich die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen kurz zusammenfassen.

Über die geographische Verbreitung der europäischen Lebermoose war bisher nicht viel bekannt, was nicht weiter auffallen kann, da die Grundlage dafür fehlte. Zunächst mußten darum die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Arten und deren systematischer Wert, dann die Verbreitung jeder einzelnen Art in und außerhalb Europas genau ermittelt werden, eine Arbeit, die im systematischen Teil dieses Werkes niedergelegt ist. Erst dann konnte an eine Erfolg versprechende Bearbeitung der geographischen Verbreitung der Lebermoose herangetreten werden.

Hierbei ergab sich zunächst, entgegen manchen bisherigen Annahmen, daß die Lebermoose ebenso wie die höheren Pflanzen und die Farne, streng umgrenzte Gebiete besiedeln, daß dagegen nur wenige Kosmopoliten sind. Eine Verbreitung von Sporen und Gemmen auf große Strecken durch Wind findet allem Anscheine nach nicht statt, wohl aber gelegentlich durch Vögel. Für pflanzengeographische Zwecke können die Lebermoose ebensogut wie die höheren Pflanzen verwendet werden; sie liefern sogar manches Bemerkenswerte für die allgemeinen Vorstellungen über die Entstehung der europäischen Flora.

Eine der wichtigsten Folgerungen, die wir aus der kritischen Sichtung der Verbreitung der europäischen Lebermoose ziehen können, ist die, daß die Lebermoose hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung von den Phanerogamen und auch von den Laubmoosen ganz wesentlich abweichen und sich darin vielmehr den tiefer stehenden Entwickelungsreihen des Gewächsreiches, wie den Algen, anschließen. Denn im Gegensatz zu den Phanerogamen und Laubmoosen, haben sich bei den Lebermoosen seit der Frühtertiärzeit fast keine für die einzelnen Gebirgszüge endemischen Arten entwickelt. Ob wir im Schwarzwald oder in Norwegen, in den Pyrenäen oder in den Alpen, in Nordamerika oder in Europa nach Lebermoosen suchen, immer werden in der Hauptsache die gleichen Arten zu finden sein. Daraus dürfen wir schließen, daß seit der Eiszeit und schon viel früher, seit der Trennung Amerikas von Europa eine Entwickelung zu neuen, deutlich unterschiedenen Arten nicht mehr stattgefunden hat. Man könnte vielleicht den großen Formenreichtum besonders unter den holoarktischen Arten als Beginn einer Artaufspaltung deuten, die bei den ihren Artcharakter viel zäher als z. B. die Angiospermen festhaltenden Lebermoosen bisher noch nicht weiter gediehen sei. In diesem Falle müßte man aber vielfache Verschiedenheit in der Formbildung derselben Art in Europa und Nordamerika erwarten. Das trifft jedoch, soweit ich z. Z. das Material überblicken kann, im wesentlichen nicht zu, denn die meisten von holoarktischen Lebermoosen bekannt ge-

wordenen schärfer hervorstehenden Formen kommen auch in Nordamerika vor.

Von allgemeiner Bedeutung ist ferner die auffallend große Artenübereinstimmung der europäischen Lebermoosflora mit der nordamerikanischen und wahrscheinlich auch mit der asiatischen. 60 % aller europäischen Arten kommen in Nordamerika vor. Diese Zahl ist noch größer, wenn wir die an wärmeres Klima gebundenen Arten außer Acht lassen. Die europäische Phanerogamenflora hat dagegen mit der asiatischen viel mehr Übereinstimmung als mit der nordamerikanischen.

Wir können diese Dissonanzen in der Verbreitung der Phanerogamen und der Lebermoose durch die auch in anderer Weise gestützte Annahme erklären, die Lebermoose seien infolge viel höheren Alters, im Gegensatz zu den viel jüngeren Angiospermen nicht mehr so leicht in der Lage neue Arten zu bilden. Während also die Angiospermen seit der unterbrochenen Landverbindung und des damit gestörten Artenaustausches zwischen Europa und Nordamerika sich in beiden Kontinenten zu verschiedenen Arten entwickelten, blieben die Lebermoose, soweit sie nicht dem frühtertiären Element angehören, völlig gleich. Nur die letztgenannten, dem tropischen Element zuzuzählenden Arten haben sich, wenigstens teilweise, in Europa und Nordamerika zu vikariierenden Arten entwickelt.

Mit dem tropischen Element zeigt die mediterrane Flora ebenso Beziehungen wie mit dem holoarktischen. Sie besteht teils aus Arten, die in den subtropischen Gebieten rings um die Erde auftreten, teils aus solchen, die auf das Mediterrangebiet beschränkt sind. Fast alle diese Arten sind an ein zeitweise trockenes Klima angepaßt. In Zentraleuropa fehlen sie fast durchweg, oder wo sie doch diesseits des Alpenzuges vorkommen, erreichen sie ihre Nordgrenze in Baden, Niederösterreich und Ungarn. Längs der atlantischen Küste gehen sie dagegen teilweise bis nach Großbritannien.

Auch das atlantische Element der europäischen Lebermoosflora gehört der frühtertiären Flora an, wenigstens die Arten,

die mit den übrigen europäischen keine Verwandtschaft mehr aufweisen oder die den heutzutage in den Tropen vor allem verbreiteten Gattungen zugehören. Sie haben sich hierher offenbar während der Eiszeit zurückgezogen, und konnten sich da, im Schutze des maritimen Klimas, bis jetzt halten.

Von den auch in Mitteleuropa vorkommenden Gattungen müssen wir *Frullania, Lejeunea, Plagiochila, Radula und Madotheca* ebenfalls als tropisch ansehen. Dazu zwingt uns ihre heutige Verbreitung. Mit völliger Sicherheit ergibt sich das aber auch aus den Bernsteinfunden. Nach diesen zu schließen, waren vor allem die Jubuleen in der Oligozänzeit in Mitteleuropa weit artenreicher als heutzutage. Man hat diese im Bernstein gefundenen Arten besonders benannt; es wäre aber nach der vorgetragenen Auffassung von der geringen Artzersplitterung der Lebermoose erneut nachzuprüfen, ob die Bernsteinmoose nicht vielleicht doch mit jetzt noch lebenden tropischen Arten vollkommen übereinstimmen.

Im atlantischen Gebiet, vor allem an der Westküste Irlands, findet man eine Anzahl Lebermoose, die mit der neotropischen Lebermoosflora verwandtschaftliche Beziehungen aufweisen. Sie ergänzen also die Liste der bisher schon bekannten neotropischen Bestandteile in der europäischen Flora und Fauna. Man darf aber diese Beziehungen nicht als direkt, sondern muß sie als indirekt ansehen, da es sich doch offenbar um Relikte einer in der Frühtertiärzeit über die Holoarktis weiter verbreiteten Flora handelt, die in Europa sich nur hier gehalten hat, in Amerika dagegen weiter südwärts wandern konnte.

Als Relikte einer sehr alten Flora sind auch eine Reihe anderer Lebermoose zu betrachten, die nicht immer nur an den Küsten vorkommen, sondern teilweise auch in Zentraleuropa, teilweise sogar auf den Gipfeln der Alpen leben. Daß es aber trotzdem sich um Arten handelt, die aus einer Zeit stammen, als in Europa ein noch sehr warmes, tropisches Klima herrschte, ergibt sich aus der Verbreitung ihrer Verwandten, soweit solche noch bekannt sind, in den Gebirgen der Tropen, aus der abweichenden Gestalt, aus der Formen-

armut, der meist mangelnden Fähigkeit Sporogone zu bilden und vor allem aus der überaus diffusen Disjunktion des Verbreitungsareals. Eine Anzahl von Arten kommen z. B. nach unserer heutigen Kenntnis nur in Westeuropa, im Himalaya und teilweise in China, auf Hawaii und in Alaska vor. Mehrere treten an allen den Stellen immer gemeinsam auf. Wieder andere leben in Europa, in Nordamerika und auf den Galapagos-Inseln. Beide Disjunktionen sind für die Florengeschichte der Hawaii- und Galapagos-Inseln besonders bemerkenswert.

Weiterhin ließ sich eine boreale-australe Disjunktion unter den Lebermoosen feststellen und zwar handelt es sich hierbei um Arten, die einerseits auf der nördlichen Halbkugel weit verbreitet sind, andererseits in der Antarktis auftreten. Sie bilden also ein schönes Gegenstück zu einer Gruppe von Phanerogamen mit ähnlicher Disjunktion. Einzelne Lebermoose sind auch von Zwischenstationen zwischen Nordamerika und der Antarktis bekannt. Sie geben uns also eine Erklärung, wie die Disjunktion wohl vor sich gegangen ist. Auch diese Beispiele bestätigen unsere schon erwähnte Auffassung, daß die Lebermoose sich in ungeheuer langen Zwischenräumen kaum verändert haben.

## Die Verbreitung der europäischen Lebermoose in Nordamerika und Asien, sowie in einzelnen Ländern Europas.

Eine tabellarische Zusammenstellung des Vorkommens europäischer Lebermoose in den übrigen Kontinenten der nördlichen Hemisphaere scheint mir von Wert zu sein, einmal weil auf diese Weise die große Übereinstimmung der holoarktischen Elemente der europäischen Lebermoosflora mit der Nordamerikas und Asiens am besten zum Ausdruck kommt und dann auch weil so die von der zukünftigen Forschung noch auszufüllenden Lücken am leichtesten auffallen.

Zu der nachstehenden Tabelle selbst sei noch folgendes vorausgeschickt:

Es wurden alle innerhalb der politischen Grenzen Europas wachsenden Arten aufgenommen, auch solche, die vielleicht später als Formen zu anderen gestellt werden, deren systematischen Wert wir aber z. Z. noch nicht klar genug beurteilen können. Nicht erwähnt sind dagegen solche, die z. B. an der Nordküste Afrikas oder auf den Kanarischen Inseln etc. vorkommen und im beschreibenden Teil mit berücksichtigt sind, weil ihre Auffindung in Europa wahrscheinlich erscheint.

Unter Nordamerika ist das ganze Gebiet von Mexiko bis zur Arktis verstanden, Grönland eingeschlossen. Diese Liste hat Herr Prof. Dr. A. W. Evans in New-Haven Conn. in dankenswerter Weise auf Vollständigkeit durchgesehen. Unter Asien ist das Gebiet östlich vom Ural, Kaspischen Meer und Persischen Golf bis Japan und südlich bis zu den Tropen verstanden. Kleinasien und Mesopotamien, wurden also nicht hinzugerechnet, weil sie pflanzengeographisch mehr mit dem Mediterrangebiet übereinstimmen. Die Aufzählung der in Asien vorkommenden Arten lag Herrn Dr. H. Wilh. Arnell in Upsala vor, dem ich für die Durchsicht dankbar bin. Die Angaben aus Asien stammen in der Hauptsache aus Arnells Aufsammlungen in Sibirien (Jeniseï und Lena) aus den von Giraldi in China gemachten Funden, die von C. Massalongo und F. Stephani bestimmt wurden, aus Aufsammlungen von Faurie in Japan (det. Stephani), aus zerstreuten sonstigen Literaturangaben aus dem Himalaya, Altai, Persien etc. und aus Stephanis Werke Species Hepaticarum, wo vor allem viele Arten aus Japan angeführt sind.

Es schien mir weiterhin von Wert die Lebermoose einiger sehr gut durchforschter Gebiete Europas ebenfalls in die Tabelle aufzunehmen. Es wurden hierfür ausgewählt ein nordisches (Norwegen), ein atlantisches (Großbritannien) und ein alpines Gebiet (Schweiz), ferner zwei Mittelgebirgslandschaften (Baden und Deutschland).

Hoffentlich wird diese Zusammenstellung gerade den mit der Hepatikologie weniger vertrauten Forschern, die eine rasche Übersicht über die geographische Verbreitung dieser Gewächse gewinnen möchten, Dienste leisten; sie kann aber auch dazu beitragen, daß jenen Moosen, die aus den einzelnen Ländern und Gebieten bisher unbekannt geblieben sind, ein erhöhtes Augenmerk geschenkt wird.

## Verbreitungs-Übersicht der europäischen Lebermoose in anderen Erdteilen und einigen europäischen Ländern.

| № | Art | Kommt vor in: Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Riccia Bischoffii | | | | | ○ | ○ | ○ |
| 2 | „ Gougetiana | | | | | | | |
| 3 | „ melitensis | | | | | | | |
| 4 | „ Sommieri | | | | | | | |
| 5 | „ papillosa | | | | | | | |
| 6 | „ Henriquesii | | | | | | | |
| 7 | „ bicarinata | | | | | | | |
| 8 | „ Crozalsii | | | | ○ | | | |
| 9 | „ lusitanica | | | | | | | |
| 10 | „ ciliata | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 11 | „ intumescens | | | | | | ○ | ○ |
| 12 | „ Michelii | ○ | | | ○ | | | |
| 13 | „ bifurca | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 14 | „ Lescuriana | ○ | | ○ | ○ | | | ○ |
| 15 | „ glauca | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 16 | „ lamellosa | ○ | | | | | | |
| 17 | „ macrocarpa | | | | | | | |
| 18 | „ Warnstorfii | | | | ○ | | ○ | ○ |
| 19 | „ commutata | | | | | | | |
| 20 | „ ligula | | | | | | | |
| 21 | „ minutissima | | | | | | | |
| 22 | „ insularis | | | | | | | |
| 23 | „ Breidleri | | | | | | | |
| 24 | „ sorocarpa | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 25 | „ subbifurca | | | | | | | |
| 26 | „ nigrella | ○ | | | ○ | ○ | | |
| 27 | „ atromarginata | | | | | | | |
| 28 | „ fluitans | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 29 | „ Hübeneriana | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |

| № | Art | Kommt vor in: Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Riccia pseudo-Frostii | | | o | o | | | o |
| 31 | „ crystallina | o | o | o | o | o | o | o |
| 32 | „ Frostii | o | o | | | | | |
| 33 | Ricciocarpus natans | o | o | | o | o | o | o |
| 34 | Tessellina pyramidata | | | | | o | | |
| 35 | Corsinia marchantioides | o | o | | | | | |
| 36 | Targionia hypophylla | o | o | | o | o | o | o |
| 37 | Clevea hyalina | o | | o | | o | | o |
| 38 | „ Rousseliana | | | | | | | |
| 39 | Sauteria alpina | o | o | o | | o | | o |
| 40 | Peltolepis grandis | o | o | o | | o | | o |
| 41 | Plagiochasma rupestre | o | | | | | | |
| 42 | Reboulia hemisphaerica | o | o | o | o | o | o | o |
| 43 | Grimaldia fragrans | o | o | o | | o | o | o |
| 44 | „ dichotoma | | o | | | o | | |
| 45 | Neesiella pilosa | o | o | o | | | | |
| 46 | „ rupestris | o | o | | | o | | o |
| 47 | Fimbriaria fragrans | o | o | | | o | | o |
| 48 | „ pilosa | o | o | o | | o | o | o |
| 49 | „ elegans | o | | | | | | |
| 50 | „ caucasica | | | | | | | |
| 51 | „ Lindenbergiana | o | | o | | o | | o |
| 52 | „ Raddii | | | | | | | |
| 53 | Fegatella conica | o | o | o | o | o | o | o |
| 54 | Lunularia cruciata | o | o | | o | o | o | o |
| 55 | Exormotheca pustulosa | | | | | | | |
| 56 | „ Welwitschii | | | | | | | |
| 57 | Dumortiera hirsuta | o | o | | o | | | |
| 58 | Bucegia romanica | o | | | | | | |
| 59 | Preissia commutata | o | o | o | o | o | o | o |
| 60 | Marchantia polymorpha | o | o | o | o | o | o | o |
| 61 | „ paleacea | o? | | | | | | |
| 62 | Sphaerocarpus terrestis | | | | o | | o | o |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 63 | Sphaerocarpus texanus | o | | | o | o | o | o |
| 64 | Riella Reuteri | | | | | o | | |
| 65 | „ Notarisii | | | | | | | |
| 66 | Aneura pinguis | o | o | o | o | o | o | o |
| 67 | „ incurvata | o | | o | | o | | o |
| 68 | „ multifida | o | o | o | o | o | o | o |
| 69 | „ sinuata | o | o | o | o | o | o | o |
| 70 | „ latifrons | o | o | o | o | o | o | o |
| 71 | „ palmata | o | o | o | o | o | o | o |
| 72 | Metzgeria furcata | o | o | o | o | o | o | o |
| 73 | „ fruticulosa | o | | | o | | o | o |
| 74 | „ conjugata | o | o | o | o | o | o | o |
| 75 | „ hamata | o | o | | | | | |
| 76 | „ pubescens | o | o | o | o | o | o | o |
| 77 | Blyttia Lyellii | o | o | | | | | o |
| 78 | Mörckia hibernica | o | | | o | o | o | o |
| 79 | „ Flotowiana | o | | | | o | | o |
| 80 | „ Blyttii | o | | o | o | o | o | o |
| 81 | Pellia epiphylla | o | o | o | o | o | o | o |
| 82 | „ Neesiana | o | o | o | o | o | o | o |
| 83 | „ Fabbroniana | o | o | o | o | o | o | o |
| 84 | Blasia pusilla | o | o | o | o | o | o | o |
| 85 | Petalophyllum Ralfsii | | | | | | | |
| 86 | Fossombronia pusilla | o | | | o | o | o | o |
| 87 | „ Loitlesbergeri | | | | | | | |
| 88 | „ Wondraczeki | o | o | o | o | o | o | o |
| 89 | „ caespitiformis | | | | | o | | |
| 90 | „ Mitteni | | | | | | | |
| 91 | „ Husnoti | | | | | | | |
| 92 | „ echinata | | | | | | | |
| 93 | „ Crozalsii | | | | | | | |
| 94 | „ Dumortieri | o | | o | o | o | o | o |
| 95 | „ angulosa | o | | o | | o | | |

| № | Art | Kommt vor in: Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 96 | Fossombronia incurva | | | | | | | ○ |
| 97 | Haplomitrium Hookeri | | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 98 | Gymnomitrium concinnatum | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 99 | „ obtusum | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 100 | „ corallioides | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 101 | „ crenulatum | ○ | | ○ | ○ | | | |
| 102 | „ adustum | | | ○ | ○ | ○ | | |
| 103 | „ andreaeoides | | | ○ | | | | |
| 104 | „ varians | | | ○ | ○ | ○ | | |
| 105 | „ cochleare | | | ○ | | | | |
| 106 | „ crassifolium | | | ○ | ○ | | | |
| 107 | „ alpinum | | | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 108 | „ revolutum | ○ | | ○ | | ○ | | |
| 109 | „ commutatum | | | | | ○ | | |
| 110 | Marsupella condensata | | | ○ | ○ | | | |
| 111 | „ apiculata | ○ | ○ | ○ | | ○ | | |
| 112 | „ sparsifolia | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 113 | „ Sprucei | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 114 | „ profunda | | | | | | | |
| 115 | „ ustulata | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 116 | „ Boeckii | ○ | | ○ | | | | |
| 117 | „ nevicensis | | | ○ | ○ | | | |
| 118 | „ Stableri | | | | ○ | | | |
| 119 | „ pygmaea | | | | | | | |
| 120 | „ badensis | | | | | | ○ | ○ |
| 121 | „ Funckii | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 122 | „ emarginata | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 123 | „ aquatica | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 124 | „ arctica | ○ | | | | | | |
| 125 | „ ramosa | | | | | | ○ | ○ |
| 126 | „ sphacelata | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 127 | Prasanthus suecicus | ○ | ○ | ○ | | | | |
| 128 | Southbya stillicidiorum | | | | | | | |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 129 | Southbya nigrella | | | | | | | |
| 130 | Arnellia fennica | o | o | o | | | | |
| 131 | Gongylanthus ericetorum | | | | | | | |
| 132 | Alicularia compressa | o | | o | o | o | | o |
| 133 | „ scalaris | o | o | o | o | o | o | o |
| 134 | „ geoscyphus | o | | o | o | o | o | o |
| 135 | „ Breidleri | o | o | o | o | o | | |
| 136 | Eucalyx obovatus | o | | o | o | o | o | o |
| 137 | „ subellipticus | | | o | o | o | | o |
| 138 | „ hyalinus | o | | o | o | o | o | o |
| 139 | „ paroicus | | | | o | | | |
| 140 | „ Müllerianus | | | | | | | |
| 141 | Haplozia crenulata | o | o | o | o | o | o | o |
| 142 | „ caespiticia | o | | o | o | | | o |
| 143 | „ pusilla | | | | | | | |
| 144 | „ sphaerocarpa | o | o | o | o | o | o | o |
| 145 | „ Breidleri | | | | | o | | |
| 146 | „ Levieri | | | | | | | |
| 147 | „ cordifolia | o | o | o | o | o | o | o |
| 148 | „ oblongifolia | o | o | o | | | | |
| 149 | „ riparia | o | | o | o | o | o | o |
| 150 | „ atrovirens | o | o | o | o | o | o | o |
| 151 | „ pumila | o | o | o | o | o | o | o |
| 152 | „ Schiffneri | o | | | o | o | | |
| 153 | „ lanceolata | o | o | o | o | o | o | o |
| 154 | Jamesoniella antumnalis | o | o | o | o | o | o | o |
| 155 | „ undulifolia | | | | o | o | | o |
| 156 | „ Carringtoni | | | | o | | | |
| 157 | Anastrophyllum Donianum | | o | o | o | | | |
| 158 | „ Jörgenseni | | | o | | | | |
| 159 | „ Reichardti | o | | o | | o | | |
| 160 | Sphenolobus Hellerianus | o | o | o | o | o | o | o |
| 161 | „ Pearsoni | | | o | o | | | |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 162 | Sphenolobus minutus | o | o | o | o | o | o | o |
| 163 | „ rigidus | | | | | | | |
| 164 | „ saccatulus | | | | | | | |
| 165 | „ Michauxii | o | o | o | | o | | o |
| 166 | „ saxicolus | o | o | o | o | o | | o |
| 167 | „ exsectus | o | o | o | o | o | o | o |
| 168 | „ exsectiformis | o | o | o | o | o | o | o |
| 169 | „ scitulus | o | | | | o | | |
| 170 | „ politus | o | | o | o | o | | o |
| 171 | Lophozia quinquedentata | o | o | o | o | o | o | o |
| 172 | „ lycopodioides | o | o | o | o | o | o | o |
| 173 | „ Hatcheri | o | | o | o | o | o | o |
| 174 | „ Floerkei | o | o | o | o | o | o | o |
| 175 | „ quadriloba | o | o | o | o | o | | |
| 176 | „ Kunzeana | o | o | o | o | o | o | o |
| 177 | „ obtusa | o | | o | o | o | | o |
| 178 | „ atlantica | | | o | o | | | |
| 179 | „ gracilis | o | o | o | o | o | o | o |
| 180 | „ Binsteadi | o | o | o | | | | |
| 181 | „ barbata | o | o | o | o | o | o | o |
| 182 | „ longidens | o | o | o | o | o | o | o |
| 183 | „ ventricosa | o | o | o | o | o | o | o |
| 184 | „ guttulata | o | o | o | o | o | o | o |
| 185 | „ longiflora | o | | | | o | o | o |
| 186 | „ Wenzelii | o | o | o | o | o | o | o |
| 187 | „ alpestris | o | o | o | o | o | o | o |
| 188 | „ confertifolia | o | | o | | o | | o |
| 189 | „ bicrenata | o | o | o | o | o | o | o |
| 190 | „ decolorans | | | o | | o | | |
| 191 | „ elongata | o | | o | | | | |
| 192 | „ excisa | o | o | o | o | o | o | o |
| 193 | „ jurensis | | | | | o | | |
| 194 | „ Mildeana | o | | o | | | | o |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 195 | Lophozia marchica | ○ | | | | ○ | | ○ |
| 196 | „ grandiretis | ○ | | ○ | | ○ | | ○ |
| 197 | „ incisa | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 198 | „ Schultzii | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 199 | „ Kaurini | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| 200 | „ Mülleri | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 201 | „ Hornschuchiana | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 202 | „ heterocolpos | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 203 | „ badensis | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 204 | „ turbinata | | | | ○ | | | |
| 205 | Gymnocolea inflata | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 206 | „ acutiloba | | | ○ | ○ | | | |
| 207 | Anastrepta orcadensis | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 208 | Acrobolbus Wilsoni | | | | ○ | | | |
| 209 | Plagiochila asplenioides | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 210 | „ spinulosa | | | ○ | ○ | | | |
| 211 | „ killarniensis | | | | ○ | | | |
| 212 | „ ambagiosa | | | | ○ | | | |
| 213 | „ punctata | | | ○ | ○ | | | |
| 214 | „ Oweni | | | | ○ | | | |
| 215 | „ tridenticulata | | | ○ | ○ | | | |
| 216 | Pedinophyllum interruptum | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 217 | „ Stableri | | | | ○ | | | |
| 218 | Leptoscyphus Taylori | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 219 | „ anomalus | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 220 | „ cuneifolius | | | ○ | ○ | | | |
| 221 | Lophocolea bidentata | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 222 | „ cuspidata | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 223 | „ heterophylla | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 224 | „ incisa | | | | | | | |
| 225 | „ minor | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 226 | „ fragrans | | | | ○ | | | |
| 227 | Chiloscyphus polyanthus | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 228 | Chiloscyphus pallescens | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 229 | „ Nordstedti | | | | | | | |
| 230 | Harpanthus Flotowianus | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 231 | „ scutatus | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 232 | Geocalyx graveolens | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 233 | Saccogyna viticulosa | | | ○ | ○ | | | |
| 234 | Cephaloziella elachista | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 235 | „ striatula | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 236 | „ elegans | | ○ | | | | ○ | ○ |
| 237 | „ Raddiana | | | | | | | |
| 238 | „ myriantha | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 239 | „ Limprichti | ○ | | | ○ | ○ | | ○ |
| 240 | „ Baumgartneri | ○ | | | ○ | | | |
| 241 | „ Bryhnii | | | ○ | | | | |
| 242 | „ rubella | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 243 | „ Hampeana | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 244 | „ biloba | | | ○ | | | | |
| 245 | „ grimsulana | | | ○ | | ○ | | |
| 246 | „ Starkei | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 247 | „ papillosa | ○ | | | | | ○ | ○ |
| 248 | „ Columbae | | | | | | | |
| 249 | „ Perssoni | | | | | | | |
| 250 | „ Massalongii | | | | ○ | | | |
| 251 | „ phyllacantha | | | ○ | | | | |
| 252 | „ compacta | | | ○ | | | | |
| 253 | „ dentata | | | | | | | |
| 254 | „ Turneri | ○ | | | ○ | | | |
| 255 | „ calyculata | | | | | | | |
| 256 | „ gallica | | | | | | | |
| 257 | „ integerrima | ○ | | ○ | ○ | | | ○ |
| 258 | „ obtusa | | | | | ○ | | |
| 259 | Cephalozia bicuspidata | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 260 | „ ambigua | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 261 | Cephalozia pleniceps | o | o | o | o | o | o | o |
| 262 | „ compacta | | | | | | o | o |
| 263 | „ connivens | o | o | o | o | o | o | o |
| 264 | „ hibernica | | | | o | | | |
| 265 | „ Loitlesbergeri | o | | o | o | o | o | o |
| 266 | „ media | o | o | o | o | o | o | o |
| 267 | „ affinis | o | | | | | | |
| 268 | „ macrostachya | o | | o | o | | o | o |
| 269 | „ reclusa | o | o | o | o | o | o | o |
| 270 | „ lacinulata | | | | | o | o | o |
| 271 | „ leucantha | o | | o | o | o | o | o |
| 272 | „ Macouni | o | o | | | | | |
| 273 | „ Francisci | o | | o | o | o | | o |
| 274 | „ fluitans | o | o | o | o | o | o | o |
| 275 | Nowellia curvifolia | o | o | o | o | o | o | o |
| 276 | Pleuroclada albescens | o | | o | o | o | | |
| 277 | Hygrobiella laxifolia | o | | o | o | o | | |
| 278 | Eremonotus myriocarpus | | | o | o | o | | |
| 279 | Adelanthus decipiens | | | o | o | | | |
| 280 | „ dugortiensis | | | | o | | | |
| 281 | Odontoschisma Sphagni | o | | o | o | o | o | o |
| 282 | „ elongatum | o | | | | | | o |
| 283 | „ denudatum | o | o | o | o | o | o | o |
| 284 | „ Macouni | o | o | o | o | o | | |
| 285 | Calypogeia suecica | o | | | o | o | o | o |
| 286 | „ Neesiana | o | o | | o | o | o | o |
| 287 | „ sphagnicola | o | | | o | o | o | o |
| 288 | „ Trichomanis | o | o | o | o | o | o | o |
| 289 | „ fissa | o | o | o | o | o | o | o |
| 290 | „ arguta | o | o | o | o | o | | o |
| 291 | Pleuroschisma trilobatum | o | o | o | o | o | o | o |
| 292 | „ tricrenatum | o | o | o | o | o | o | o |
| 293 | „ Pearsoni | o | | | o | | | |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 294 | Lepidozia reptans | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 295 | „ pinnata | | | ○ | ○ | | ○ | ○ |
| 296 | „ Pearsoni | | | ○ | ○ | | | |
| 297 | „ setacea | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 298 | „ silvatica | ○ | | | ○ | | | ○ |
| 299 | „ trichoclados | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 300 | Blepharostoma trichophyllum | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 301 | Chandonanthus setiformis | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 302 | Anthelia julacea | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 303 | „ Juratzkana | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ |
| 304 | Schisma aduncum | ○ | ○ | ○ | ○ | | | |
| 305 | „ Sendtneri | | | | | | | |
| 306 | Mastigophora Woodsii | | ○ | | ○ | | | |
| 307 | Ptilidium ciliare | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 308 | „ pulcherrimum | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 309 | Trichocolea tomentella | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 310 | Diplophyllum albicans | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 311 | „ taxifolium | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 312 | „ obtusifolium | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 313 | „ ovatum | ○ | ○ | ○ | ○ | | | ○ |
| 314 | „ gymnostomophilum | ○ | | ○ | ○ | ○ | | |
| 315 | Scapania vexata | | | | | | | |
| 316 | „ Massalongii | | | | | ○ | | |
| 317 | „ carintiaca | | | | | | | |
| 318 | „ apiculata | ○ | ○ | ○ | | ○ | | ○ |
| 319 | „ umbrosa | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 320 | „ curta | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 321 | „ helvetica | | | | | ○ | ○ | ○ |
| 322 | „ hyperborea | | | ○ | | | | |
| 323 | „ sarekensis | | | | | | | |
| 324 | „ irrigua | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 325 | „ paludicola | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ |
| 326 | „ paludosa | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 327 | Scapania undulata | o | o | o | o | o | o | o |
| 328 | „ dentata | o | o | o | o | o | o | o |
| 329 | „ uliginosa | o | | o | o | o | o | o |
| 330 | „ obliqua | o | | o | o | o | o | o |
| 331 | „ Oakesi | o | | o | | | | |
| 332 | „ intermedia | | | | o | o | | |
| 333 | „ subalpina | o | o | o | o | o | o | o |
| 334 | „ obscura | | | o | | o | | |
| 335 | „ cuspiduligera | o | o | o | o | o | | o |
| 336 | „ aequiloba | o | | o | o | o | o | o |
| 337 | „ calcicola | | | | o | o | | |
| 338 | „ verrucosa | | o | o | | o | | |
| 339 | „ gracilis | | | o | o | | | |
| 340 | „ aspera | | | o | o | o | o | o |
| 341 | „ Degenii | | | | o | o | | |
| 342 | „ nemorosa | o | | o | o | o | o | o |
| 343 | „ spitzbergensis | o | o | | | | | |
| 344 | „ crassiretis | | | o | o | o | | |
| 345 | „ compacta | o | | o | o | o | o | o |
| 346 | „ Kaurini | o | | o | | | | |
| 347 | „ planifolia | | o | o | o | | | |
| 348 | „ nimbosa | | | | o | | | |
| 349 | Pleurozia purpurea | o | o | o | o | | | |
| 350 | Radula complanata | o | o | o | o | o | o | o |
| 351 | „ Lindbergiana | o | o | o | o | o | o | o |
| 352 | „ Holtii | | | | o | | | |
| 353 | „ aquilegia | | | o | o | | | |
| 354 | „ Carringtoni | | | o | o | | | |
| 355 | „ voluta | | | | o | | | |
| 356 | „ Visianica | | | | | | | |
| 357 | Madotheca levigata | | | o | o | o | o | o |
| 358 | „ caucasica | | | | | | | |
| 359 | „ Thuja | o | o | o | o | | | |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 360 | Madotheca platyphylloidea | o | | o | | | o | o |
| 361 | „ Baueri | | | | | o | o | o |
| 362 | „ platyphylla | o | o | o | o | o | o | o |
| 363 | „ Cordaeana | o | | o | o | o | o | o |
| 364 | „ Porella | o | | | o | | | |
| 365 | Frullania Tamarisci | o | o | o | o | o | o | o |
| 366 | „ germana | | | | o | | | |
| 367 | „ fragilifolia | | | o | o | o | o | o |
| 368 | „ microphylla | | | | o | | | |
| 369 | „ dilatata | | o | o | o | o | o | o |
| 370 | „ riparia | o | o | | | | | |
| 371 | „ saxicola | o | | | | | | |
| 372 | „ Jackii | | o | o | | o | o | o |
| 373 | Jubula Hutschinsiae | | | | o | | | |
| 374 | Phragmicoma Mackayi | | | | o | | | |
| 375 | Harpalejeunea ovata | o | | o | o | | | |
| 376 | Drepanolejeunea hamatifolia | | | | o | | | |
| 377 | Microlejeunea ulicina | o | | o | o | o | o | o |
| 378 | „ diversiloba | | | | o | | | |
| 379 | Lejeunea cavifolia | o | o | o | o | o | o | o |
| 380 | „ patens | o | | o | o | | | |
| 381 | „ Macvicari | | | | o | | | |
| 382 | „ flava | o | o | | o | | | |
| 383 | „ Holtii | | | | o | | | |
| 384 | Cololejeunea calcarea | | | o | o | o | o | o |
| 385 | „ Rossettiana | | | | o | | | |
| 386 | „ minutissima | o | | | o | | | |
| 387 | „ microscopica | | | | o | | | |
| 388 | Colura calyptrifolia | | | | o | | | |
| 389 | Notothylas orbicularis | o | | | | | | o |
| 390 | Anthoceros levis | o | | o | o | o | o | o |
| 391 | „ dichotomus | | | | o | | | |
| 392 | „ punctatus | o | | o | o | o | o | o |

| № | Art | Kommt vor in: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Nord-amerika | Asien | Norwegen | Groß-britannien | Schweiz | Baden | Deutsch-land |
| 393 | Anthoceros Husnoti | | | | o | | o | o |
| 394 | „ crispulus | o | | | o | | o | o |
| 395 | „ Beltrani | | | | | | | |
| 396 | „ caespiticius | | | | | | | |
| 397 | „ multilobulus | | | | | | | |
| 398 | „ constans | | | | | | | |
| | Zusammen: | 239 | 154 | 237 | 257 | 224 | 175 | 216 |

## B. Vertikale Verbreitung der Lebermoose.

Während im vorigen Abschnitt ein Überblick über die Horizontalverbreitung der Lebermoose zu geben versucht wurde, soll jetzt noch, um das Bild des Vorkommens dieser Pflanzengruppe zu vervollständigen, ihre Ausbreitung in vertikaler Richtung geschildert werden, was umso nötiger ist, als häufig schon die Höhenlage, in welcher ein Lebermoos gesammelt wurde, Anhaltspunkte dafür abgibt, um welche Art es sich handelt.

Dieses mehr oder weniger ausschließliche Vorkommen zahlreicher Lebermoose in bestimmten Höhenlagen wurde schon frühzeitig erkannt. Hübener hat wohl als erster auch in dieser Richtung in seiner Hepaticologia Germanica einen Beitrag geliefert und andere Forscher trugen für einzelne Florengebiete Weiteres hierzu bei.

Für die folgenden Zeilen kommen natürlich alle jenen Arten nicht in Betracht, die dem atlantischen, mediterranen oder tropischen Element der europäischen Lebermoosflora angehören, weil sie entweder an die Meeresküste oder doch an warme, untere Lagen gebunden sind. Es werden also nur die holoarktischen Arten einer näheren Beleuchtung hinsichtlich ihrer Verbreitung in verschiedenen Höhenstufen bedürfen.

Im allgemeinen gedeihen nur die in Europa auch in horizontaler Richtung weit verbreiteten Arten in den verschiedensten Höhenstufen fast gleich gut. Man kann hierher zählen:

| | |
|---|---|
| Alicularia geoscyphus | Marchantia polymorpha |
| Blepharostoma trichophyllum | Marsupella Funckii |
| Calypogeia Trichomanis | Plagiochila asplenioides |
| Cephalozia bicuspidata | Preissia commutata |
| Diplophyllum albicans | Radula complanata |
| Lepidozia reptans | Scapania curta |
| Lophozia Mülleri | Sphenolobus exsectus |
| „ ventricosa | |

Die meisten Lebermoose wachsen, im Gegensatz zu den eben genannten, fast nur in bestimmten Höhenlagen, wenigstens in Mitteleuropa. In Nordeuropa und vor allem in der Arktis trifft das aber nicht mehr zu, denn im hohen Norden sind selbst die hochalpinen Moose bekanntlich bis an die Meeresküste herabgedrückt, wo sie zusammen mit den Moosen der unteren Höhenstufen wachsen. Hier ist also alles bunt gemischt, was z. B. in den Alpen bestimmten Höhenstufen angehört. So kommt es auch, daß kleinere Bezirke in Nordeuropa im allgemeinen reicher an Lebermoosarten sind, als gleich große in Mitteleuropa, wenn nicht gerade alle Höhenstufen in dem Gebiete vertreten sind, wie z. B. in den Alpenländern, die aus diesem Grunde wieder sehr artenreich sind.

Für die Gebiete Mitteleuropas können wir 4 Höhenstufen unterscheiden, deren charakteristische Lebermoose im folgenden angeführt sind, soweit es sich um weiter verbreitete Arten handelt, an denen man die Bevorzugung gewisser Höhenlagen klar erkennen kann.

### 1. Höhenstufe: Lebermoose der Ebene und unteren Bergregion.

Lebermoose, die nur in der Ebene und unteren Bergregion etwa bis 500 m, nur selten in höheren Lagen gefunden werden, gibt es, wenn wir die atlantischen, mediterranen und tropischen

unberücksichtigt lassen, die sowieso in dieser Region leben, nicht viele, z. B.

Aneura incurvata
„ sinuata
Anthoceros crispulus
„ levis
„ punctatus
Blasia pusilla
Blyttia Lyellii
Cephaloziella integerrima
Fossombronia incurva
Fossombronia pusilla
„ Wondraczeki
Haplozia caespiticia
„ crenulata
Lophozia Mildeana
Metzgeria fruticulosa
Moerckia hibernica
Notothylas orbicularis.

2. Höhenstufe: Eigentliche Gebirgsmoose.

In Höhenlagen von 500—1500 m, die ich hier zusammenfasse, kommt eine große Anzahl von Lebermoosen vor, denn in den Gebirgen ist ja bekanntlich der Artenreichtum am größten. Ich will im folgenden nur einige der typischen Arten dieser Region namhaft machen, die zwar auch gelegentlich in tieferen Lagen anzutreffen sind, in der Gebirgsregion aber weitaus häufiger und reichlicher auftreten. Einzelne steigen auch über 1500 m empor, werden aber dann rasch seltener. Als eigentliche Gebirgslebermoose betrachte ich z. B.

Anastrepta orcadensis
Aneura latifrous
„ palmata
Eucalyx obovatus
„ subellipticus
Haplozia Breidleri
„ sphaerocarpa
Lophozia Floerkei
„ guttulata
„ Hatcheri
„ Hornschuchiana
„ lycopodioides
„ Kunzeana
„ Wenzelii
Madotheca Cordaeana
Marsupella aquatica
„ emarginata
„ sparsifolia
„ sphacelata
„ Sprucei
Metzgeria conjugata
„ pubescens
Nowellia curvifolia
Pleuroschisma tricrenatum
Radula Lindbergiana
Scapania apiculata
„ aspera
„ helvetica
Sphenolobus minutus

### 3. Höhenstufe: Lebermoose der Regionen oberhalb der Baumgrenze.

Die hierher gerechneten Arten steigen über die Baumgrenze oft noch weit hinauf; sie sind aber nicht auf diese Regionen beschränkt, denn vereinzelt trifft man sie auch bis etwa 800 m abwärts steigend. Es sind das z. B.:

Arnellia fennica
Cephaloziella grimsulana
Fimbriaria Lindenbergiana
Gymnomitrium concinnatum
„ obtusum
Haplozia cordifolia
Lophozia quadriloba
Marsupella ustulata
Moerckia Blyttii
Scapania obliqua
„ subalpina
„ uliginosa
Sphenolobus politus

### 4. Höhenstufe: Hochalpine Moose.

Hierunter fasse ich jene Arten zusammen, die nur oberhalb der Baumgrenze, meist in Höhen von 2000—3000 m vorkommen, also bis zur Grenze des ewigen Schnees emporsteigen. In den Nordländern trifft man sie entsprechend der tieferen Schneegrenze auch in viel tieferen Lagen. Es sind das also die „alpinen" Arten im vielfach gebrauchtem Sinne, die auch mit der eindeutigen Bezeichnung „Oreophyten" belegt wurden. Hierher rechne ich:

Alicularia Breidleri
„ compressa
Anastrophyllum Reichardti
Anthelia julacea
„ Juratzkana
Gymnomitrium adustum
„ alpinum
„ commutatum
„ corallioides
„ varians
„ revolutum
Hygrobiella laxifolia
Lophozia decolorans
Marsupella apiculata
„ condensata
„ nevicensis
„ pygmaea
Odontoschisma Macouni
Peltolepis grandis
Pleuroclada albescens
Prasanthus suecicus
Scapania crassiretis
„ obscura
Schisma Sendtneri
Sphenolobus scitulus

Am höchsten steigen die Gymnomitrien in den Alpen empor, denn sie können ja auch an den nackten Felsspitzen, die aus den Schneefeldern herausragen, gedeihen. Geordnet nach der oberen Grenze des Vorkommens würden sich die in Betracht kommenden Lebermoose nach unserer bisherigen Kenntnis etwa folgendermaßen aneinanderreihen lassen. Es kommen noch vor:

Bei 3500 m: *Gymnomitrium corallioides* (in Tirol),
bei 3100 „ „ *revolutum* (in der Schweiz),
bei 3025 „ „ *concinnatum* (in Kärnten),
bei 3000 „ *Lophozia ventricosa*, *Sphenolobus exsectus* (oberhalb der Düsseldorfer Hütte),
bei 2900 „ *Anthelia julacea* (Gornergrat) und *Pleuroclada albescens* (Gepatsch in Tirol),
bei 2800 „ *Marsupella Funckii* (Düsseldorfer Hütte), *Lophozia decolorans* (Steiermark),
bei 2750 „ *Blepharostoma trichophyllum*, *Eremonotus myriocarpus*, *Marsupella apiculata* und *M. condensata*,
bei 2700 „ *Alicularia geoscyphus* und *Lophozia lycopodioides var. parvifolia*.
bei 2650 „ *Cephalozia bicuspidata*, *Schisma Sendtneri* (Voldertal).

Wenn man auf solche höchste Fundorte in Zukunft mehr achtet, wird man bald ein viel abgerundeteres Bild von dem Lebermoosvorkommen in diesen Höhenstufen erhalten.

## e. Ökologie der Lebermoose.

Die heutige Verbreitung der Pflanzen wird mit bedingt durch die Standortsfaktoren, die wir darum im Folgenden auch für die Lebermoose in Betracht ziehen müssen.

Als wichtigster Faktor ist das Klima zu nennen, das aber nicht in seiner Gesamtheit für die folgenden Ausführungen in Betracht kommt, da es in dieser ganze Florenelemente charakterisiert, wie z. B. die atlantische, die mediterrane Flora usw., sondern zerlegt in seine Einzelkomponenten.

## I. Klimatische Faktoren.

Wie bei allen Pflanzen spielen auch bei der Verbreitung der Lebermoose die klimatischen Faktoren, also Wärme, Licht. Feuchtigkeit und gelegentlich auch Wind eine hervorragende Rolle. Es ist darum nötig, sie der Reihe nach auf ihre formbildenden Eigenschaften bei den Lebermoosen zu untersuchen. Leider ist hierüber erst wenig bekannt. Ich muß mich darum vielfach nur mit Andeutungen begnügen.

### 1. Wärme.

Man findet Lebermoose an Stellen, an welchen die mittlere Jahrestemperatur zweifellos nur sehr nieder ist, zeitweise allerdings, z. B. an Hochsommertagen, höher steigen kann, in der Nacht aber fast regelmäßig wieder unter 0° fällt. Solchen Arten ist dann nur eine ganz kurze Zeit lang im Jahre die Möglichkeit gegeben zu wachsen, wobei ihnen allerdings, wenn ihr Standort in den höheren Regionen der Gebirge liegt, die intensivere Beleuchtung dieser Gebiete zu statten kommt.

Daß manche Lebermoose selbst noch bei Temperaturen, die den Nullpunkt nur wenig überschreiten, ausgedehnte Vegetationen bilden können, lehren uns die Moosteppiche am Rande der Firnfelder der Alpen, die ständig vom Schmelzwasser des Eises durchsickert werden und sich deshalb niemals erheblich über den Nullpunkt erwärmen können.

Genaue Messungen über die Temperaturen in Moosrasen sind meines Wissens bisher nur in den Sandsteinschluchten der Sächsischen Schweiz durch Schade angestellt worden. Er fand in einem Rasen von *Leptoscyphus Taylori* während eines Jahres[1]) eine mittlere Temperatur von 18°, wobei Minimaltemperaturen von —3,7° und Maximaltemperaturen von 22° gemessen wurden.

In einer ostwärts gerichteten Gipfelschlucht (I), in der *Fegatella conica* und *Plagiochila asplenioides* unter Fichtennadeln wuchsen und in einer anderen (II) mit *Calypogeia Neesiana*-Vegetation wurden folgende Temperaturen abgelesen:

---

[1]) Die Messungen werden von Herrn Dr. Schade, wie er mir brieflich mitteilt, fortgesetzt.

| | I | | II | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Maximum | Minimum | Maximum | Minimum | |
| 6. Jan. — 4. März | 3,1° | — 2,4° | 2,5° | — 1,0° | (28. XII.—14. III.) |
| 4. März — 5. April | 3,5° | — 3,5° | 2,8° | — 0,8° | (14. III. — 5. IV.) |
| 10. April — 20. Mai | 16,5° | 2,0° | 11,4° | 1,0° | |
| 20. Mai — 18. Juli | ? | ? | 17,0° | 7,6° | |
| 18. Juli — 3. Aug. | 15,6° | 11,1° | 13,8° | 10,7° | |
| 3. Aug. — 23. Okt. | 15,0° | 3,2° | 14,4° | 5,8° | |
| 23. Okt. — 12. März | 6,5° | — 1,6° | 6,3° | — 1,6° | |

Die Schwankungen während der Wintermonate betragen also im Höchstfalle bei I nur 8,1° und bei II 7,9°, die durch entsprechend hohe und wenig veränderliche Boden- oder Felstemperaturen bedingt sind.

In allen erwähnten Fällen handelt es sich um Messungen an sehr geschützten Stellen in der unteren Bergregion. In Moosrasen der alpinen Region oder der Arktis werden dagegen ganz andere Temperaturen herrschen, sind doch am Montblanc Minimaltemperaturen von — 43° C gemessen worden, denen die Moose vielfach ohne Schutz preisgegeben sind.

Trotzdem findet man nur selten Andeutungen, daß Moose erfroren sind. Diese Widerstandsfähigkeit gegen Kälte (Frosthärte), die übrigens im Laboratorium experimentell geprüft werden könnte, wird mit einer Eigentümlichkeit des Protoplasmas der teilweise sehr zarten Lebermoose zu erklären versucht.

Ganz ohne Wärmeschutz sind allerdings die Lebermoose der Hochgebirge und der Arktis auch nicht. Sie wachsen fast alle in dicht gedrängten, niederen Polsterrasen, oder sie besitzen gehöhlte, dachziegelig aufeinander liegende Blätter (z. B. *Pleuroclada, Marsupella arctica, Prasanthus suecicus, Lophozia decolorans, Gymnomitrium-*Arten), wodurch in beiden Fällen eine isolierende Luftschicht rings um die Pflanze, besonders um die Sproßenden, wo die Blätter besonders dicht stehen, eingeschlossen wird.

Als nicht frosthart erweisen sich nur jene Lebermoose, die wir zum tropischen oder mediterranen Element der europäischen Flora gerechnet haben, vor allem die Riccien, Anthoceroten, Sphaerocarpaceen u. a. Diese schließen im Herbst ihr Wachstum ab (in

den Trockengebieten schon im Sommer), nur die frostharten Sporen überdauern den Winter.

Weniger gefährlich als die Kälte ist im allgemeinen zu große Hitze für die Pflanzen, weil sie in einer den Pflanzenwuchs schädigenden Stärke in Europa kaum vorkommt.

Manche Lebermoose sind aber doch mitunter großer Hitze ausgesetzt, wie z. B. an südwärts gerichteten Felswänden lebende Marchantien. Diese können sich (vgl. Bd. I, S. 119 ff.) durch Einwärtsrollen des Thallus, wobei die violettroten Bauchschuppen die ganze Pflanze bedecken, vor zu großer Hitze schützen. Ob dabei die ultraroten Wärmestrahlen durch die Bauchschuppen absorbiert werden, ist experimentell nicht nachgewiesen und läßt sich theoretisch kaum beantworten, solange man nicht die Absorption der verschiedenen Wellenlängen des Spektrums durch den Farbstoff der Bauchschuppen bestimmt hat.

Auch einzelne beblätterte Lebermoose können ungewöhnlich hohen Erwärmungen ausgesetzt sein. Da sie aber zunächst stark austrocknen, vermögen sie in dieser Trockenstarre auch ansehnliche Hitzegrade unbeschädigt zu überdauern. Bei dem Abschnitt „Licht“ wird darauf noch weiter einzugehen sein, weil Wärme- und Lichtwirkung auf die Pflanzen nicht immer scharf auseinander zu halten sind.

Messungen über die Höchsttemperaturen, welchen Moose ausgesetzt sein können, liegen nur spärlich vor. Kern[1]) hat im Juli an Felswänden bei Terlan in Südtirol, nachmittags um $1/_2 5$ Uhr, 1 cm im Innern eines *Grimmia*-Rasens (Laubmoos) noch 48° C gemessen.

Man kennt auch einige Vorkommen von Lebermoosen an dauernd sehr warmen Stellen. Z. B. wurde *Cephalozia connivens* auf dampfender Erde an den Fumarolen von Pozzuoli in Italien gesammelt, leider ohne Angabe der Temperatur des Fundplatzes. Dieses Vorkommen ist auch deshalb auffallend, weil das zarte Lebermoos gegen den ausströmenden Schwefeldampf und damit vermischte Gase offenbar widerstandsfähig ist.

Bei experimentellen Untersuchungen, die de Vries anstellte, konnte *Marchantia polymorpha* Temperaturen von 44,9° C noch ohne Schädigung ertragen, bei 46,4° C wurde der Thallus dagegen

[1]) Jahresb. Schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur 1912 S. 27.

abgetötet. Sobald aber Marchantiaceen sich in der Trockenstarre befinden, können sie weit höhere Temperaturen ohne Schädigung ertragen. So konnte Mattirolo ausgetrocknete Rasen von *Grimaldia dichotoma* eine halbe Stunde auf 94° C erwärmen, ohne daß sie abgetötet wurden.

### 2. Licht.

Im allgemeinen bedürfen die Lebermoose zum Wachsen nur geringe Lichtmengen, was ja schon aus ihrem Vorkommen in Waldschluchten, an schattigen Felswänden, in Hohlwegen usw. hervorgeht. Eine ganze Anzahl wächst aber auch an Örtlichkeiten, die starkem, direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind, wenige auch an Stellen, die nur äußerst wenig diffuses Licht beziehen, z. B. in Höhlen.

Es wäre wertvoll über die Lichtmengen, bei welchen die einzelnen Moose normalerweise wachsen, genauere Zahlen zu besitzen, es sind aber, soweit ich sehe, nur einige von Schade angestellte Messungen aus den mit Buchenwald bedeckten Schluchten der Sächsischen Schweiz bekannt, denen jedoch insofern größere Bedeutung zukommt, als voraussichtlich auch zahlreiche Lebermoosvegetationen in der Gebirgsregion ähnlichen Lichtgenuß besitzen werden.

Nach Schade ist, wie zu erwarten war, der Lichtgenuß auf den Bergen höher als in den mit Laubwald bedeckten Gründen. Hier folgt auf ein Frühlingsmaximum in einer Zeit, in der der Wald noch unbelaubt ist, ein sommerliches Minimum, das wieder von einem herbstlichen Maximum und winterlichen Minimum abgelöst wird.

Im einzelnen betrug z. B. die größte Lichtstärke Anfang April in einem *Pleuroschisma trilobatum*-Rasen 0,048 Bunsen-Einheiten[1]) oder 6,7% der Lichtstärke auf freier Fläche.

---

[1]) Zu ihrer Ermittlung wird lichtempfindliches Papier solange dem Licht ausgesetzt, bis es den „Normalton" (ein Vergleichsmuster von bestimmter Farbe) erreicht hat. Die Lichtintensität, welche auf dem lichtempfindlichen Papier den Normalton in einer Sekunde erzeugt, setzt man nach Bunsen-Roscoe gleich 1. Benötigt man, wie in obigen Beispiel, statt 1 Sekunde 21, so beträgt die Lichtintensität nur den 21sten Teil einer Sekunde = 0,048 Bunsen-Einheiten.

Mit viel geringeren Lichtmengen müssen sich Lebermoose begnügen, die unter überhängenden Moospolstern oder in Höhlen wachsen. Schade fand im Hintergrund einer Sandsteinhöhle in der sächsischen Schweiz, wo *Calypogeia Neesiana* wuchs, eine absolute Lichtintensität, zwischen 11 und 12 Uhr mittags, von nur 0,002 B. E. oder nur 0,3 % der Lichtmenge vor der Höhle. Weitere Angaben über Lebermoose, die in Kalkhöhlen bei äußerst schwachem Lichte gedeihen, verdanken wir Lämmermayer. Er fand bei den nachstehenden Lebermoosen folgende Minimalwerte des relativen Lichtgenusses:

*Fegatella conica*, in 20 m Tiefe, in der Höhle Crna jama bei Adelsberg, $L = \frac{1}{400}$ [1]).
„ „ in 41,5 m Tiefe, in der Drachenhöhle bei Mixnitz (Steiermark), $L = \frac{1}{370}$.
*Pedinophyllum interruptum*, in 35 m Tiefe, in der Drachenhöhle, $L = \frac{1}{180}$.
„ „ in 20 m Tiefe, in der Höhle auf der Klamm bei Vordernberg, $L = \frac{1}{300}$.
*Lejeunea cavifolia*, an gleicher Stelle, $L = \frac{1}{300}$.
*Fegatella conica*, in 8 m Tiefe, in der Herdengelhöhle bei Lunz (Niederösterreich), zusammen mit *Pedinophyllum interruptum*, bei $L = \frac{1}{50}$.
*Madotheca platyphylla*, in der Drachenhöhle, in 15 m Tiefe, bei $L = \frac{1}{36}$.
*Scapania aequiloba*, im Kessel nächst dem Herischbrunn bei Hallstatt, $L = \frac{1}{25}$.
Bei einer Lichtstärke von $L = \frac{1}{10} - \frac{1}{12}$ fand er in Höhlen noch *Marchantia polymorpha*, *Pellia Neesiana* und *Haplozia atrovirens*.

Wie gering die Lichtmengen sind, bei welchen vor allem die zuerst genannten Lebermoose gedeihen, ergibt sich am besten aus dem Vergleich mit den Lichtmengen, die einige bekannte Pflanzen

---

1) $L = \frac{\text{i (absoluter Lichtgenuß der Pflanze)}}{\text{I (gleichzeitige absolute Gesamtintensität)}}$. Man nennt diesen Bruch auch relativen Lichtgenuß. Leider ist er bei den Lichtbestimmungen von Schade für die erwähnten Lebermoose meistens nicht zu errechnen, weil die Gesamtintensität I nur vereinzelt angegeben ist.

zum Wachstum benötigen. Bei uns wachsen z. B. in einem Waldschatten von $L = \frac{1}{90}$ keine höheren Pflanzen mehr. Die schattenliebende *Prenanthes purpurea* wächst bei einem Lichtoptimum von $\frac{1}{18}$ und das sonnige Stellen suchende *Sedum acre* bei $L = 1$.

Wenn Lebermoose an Stellen mit solch niederen Lichtintensitäten wachsen, ändern sie ihre Gestalt nicht unerheblich ab und sind darum nicht immer leicht zu erkennen.

Die Jungermanniaceen weisen meist ± etiolierte oder rudimentäre stark einwärts gekrümmte Sprosse auf. Sie sind weit zarter gebaut, oft bläulich-grün gefärbt und die Blattzellen wölben sich uhrglasartig vor. Wahrscheinlich wirken sie wie Sammellinsen, um die Lichtstrahlen auf die Chloroplasten zu konzentrieren. Die Kutikula ist immer sehr zart und glatt, das Zellnetz zartwandig und oft auch größer als bei normal gewachsenen Exemplaren. Mehrfach vergrößern die Höhlenformen auch die Blattfläche, somit also auch die assimilatorische Fläche. Auch Gemmenbildung tritt bei Formen schwach beleuchteter Standorte nahezu immer reichlich auf. Ein typisches Beispiel bietet in dieser Hinsicht *Calypogeia Neesiana.*

Die Marchantienhöhlenformen weichen in anderer Hinsicht ab. Bei ihnen verschwindet mit abnehmendem Licht das Luftkammergewebe nahezu oder vollständig. Die erwähnte *Fegatella*, die ja mit sehr wenig Licht ihr Leben fristen kann, wurde beispielsweise ganz ohne Luftkammergewebe von Kaalaas[1]) beschrieben. Allerdings hielt er sie für eine neue Art *Fimbriaria* (*Asterella Kiaerii*). Neuerdings hat dann Maybrook[2]) bei Kulturen aus Brutkörpern Ähnliches berichtet. Er konnte auch die Bildung von Atemöffnungen durch feuchte, lichtarme Kultur unterdrücken, während sie bei den von Kaalaas beschriebenen Pflanzen spärlich vorkamen, jedoch ohne kraterförmige Vorwölbung der Epidermis, wie bei den Normalformen.

Eine andere lichtscheue Marchantiacee ist *Cyathodium cavernarum*, das, ähnlich wie das Leuchtmoos (*Schistostega*), und die Goldglanzalge (*Chromulina Rosanoffi*) eigentümlich smaragdgrün glitzert. Es besitzt einen äußerst zarten Thallus, der nur

[1]) De distributione Hepaticarum in Norvegia, S. 78 (1893).

[2]) Note on biology of Fegatella conica, New Phytologist XIII, S. 243 (1914).

aus zwei Zellschichten besteht, die durch niedere Wände getrennt gehalten werden, sodaß niedere Kammern entstehen. Die Chloroplasten finden sich fast nur in der oberen Zellschicht, die aus kugeligen Zellen besteht. Hier liegen sie, wie ich schon früher gezeigt habe (Bd. I S. 235), in dem nach innen vorgewölbten Teil der Zellen, wodurch genau in gleicher Weise wie bei dem Leuchtmoos und der Leuchtalge eine bessere Ausnutzung des Lichtes erfolgt, das durch die kugeligen Zellen ähnlich wie bei einer Schusterkugel auf die Chloroplasten konzentriert wird. Die glitzernde Farbe kommt durch Reflexion der einfallenden Lichtstrahlen an der hinteren Zellwand zustande.

---

Den größten Gegensatz zu den genannten Vorkommen bilden jene Lebermoose, die an Stellen mit starker Insolation wachsen, also z. B. an lichtreichen Stellen im Gebirge. Um die Stärke des Lichtes, dem solche Standorte angepaßt sein können, richtig zu bewerten, muß an die geringe Absorption der Lichtstrahlen im Gebirge erinnert werden. Vor allem die kurzwelligen (violetten und ultravioletten) Strahlen, die in unteren Lagen kaum zur Geltung kommen, können im Hochgebirge ihre zerstörende Wirkung zur Geltung bringen.

Aber auch in den unteren Lagen gibt es Stellen mit starker Insolation, zumal in den Mediterrangebieten (soweit Europa in Betracht kommt).

Es ist also nicht auffallend, wenn gerade die Lebermoose der höheren Gebirge und auch mancher Gebiete in unteren Lagen, die starker Bestrahlung ausgesetzt sind, verschiedenartige Einrichtungen aufweisen, die bisher vielfach als Xeromorphose aufgefaßt wurden, die meiner Ansicht nach aber viel eher als Schutzmittel gegen zu starke Insolation zu deuten sind, wozu ich im folgenden einiges bemerken will:

Lebermoose, die an sonnigen Stellen gedeihen, sind gewöhnlich mehr oder weniger intensiv rotbraun bis violettrot, ja manchmal (besonders im Hochgebirge und in der Arktis) sogar fast schwarz gefärbt. Der färbende Stoff ist aber nicht im Zellsaft enthalten, sondern der Zellwand eingebettet, die dann gewöhnlich auch stark verdickt ist.

Stahl erblickte in der Dunkelfärbung eine Anpassung an stärkere Erwärmung, wodurch eine gesteigerte Lebenstätigkeit der Pflanzen möglich wird.

In arktischen Gebieten, wo die kurzwelligen Sonnenstrahlen nur noch wenig zur Geltung kommen, weil sie bei dem tieferen Stand der Sonne eine umso dickere Atmosphärenschicht zu durchdringen haben, die sie größtenteils absorbiert, finden wir die Lebermoose vielfach dunkel gefärbt, manchmal sogar schwarz, wie *Marsupella arctica.* In diesem Falle würden also alle Strahlen, die auf die Pflanzen fallen, von ihr absorbiert, wohl auch die ultraroten Wärmestrahlen, die ja den größten Anteil ($^{8}/_{10}$) der Sonnenstrahlung ausmachen. Die damit zusammenhängende höhere Erwärmung der Pflanzen wäre also für ihre Lebenstätigkeit von Vorteil. Es würde sich demnach hierbei mehr um eine Ausnutzung der Licht- und Wärmestrahlen als um einen Schutz davor handeln.

Da aber keinerlei exakte Angaben über die Absorption der dunkelgefärbten Zellhäute bei Lebermoosen vorliegen, bleibt es unsicher, ob die Färbung nicht einen ganz anderen Zweck hat, nämlich den eines Lichtfilters.

Es ist z. B. kaum anzunehmen, daß die an Baumrinden häufige *Frullania dilatata*, die im Schatten dunkelgrün gefärbt ist, deshalb an sonnigen Stellen schwärzlichrot bis fast schwarz wird, um noch mehr Licht und Wärmestrahlen absorbieren zu können. Vielmehr handelt es sich doch in diesem und zahlreichen anderen Fällen offenbar um eine Schutzfärbung, um gewisse Lichtstrahlen von dem Chlorophyll fernzuhalten.

Sicher ist das dann der Fall, wenn nicht rein rote, sondern rotviolette bis fast rein violette Farbentöne in Betracht kommen, wie bei den Marchantien, bei denen manche an lichtreichen Stellen der Mittelmeerländer wachsende Arten auf der ganzen Thallusunterseite violettrot gefärbt sind oder hier violette Bauchschuppen besitzen. Diese Arten können ihren Thallus bei zu starker Trockenheit einwärts rollen, wobei dann die Unterseite mit den hier stehenden dachziegelartig sich überdeckenden Schuppen nach oben zu stehen kommt, wie bei *Targionia, Grimaldia dichotoma,* mehreren Riccien u. a.

Dem Licht, das diese violetten Zellen durchlassen, fehlen für die Assimilation in Betracht kommmende Farben, nämlich die komplementären Farben Orange und Gelb. Da aber nie reine violette Töne, sondern Mischfarben auftreten, läßt sich auch nur allgemein sagen: die violettroten Farben absorbieren allem Anscheine nach einen Teil der zur Photosynthese nötigen Strahlen. Sie wirken also gewissermaßen als Filter, indem sie eine übermäßige Lebenstätigkeit an Stellen mit zu starker Insolation verhindern.

Von höheren Pflanzen weiß man, daß die Kutikula eine Absorption gewisser Lichtstrahlen zumal der ultravioletten bewirken kann. Ihre starke Ausbildung bei zahlreichen an sonnigen Stellen wachsenden Lebermoosen legt auch bei diesen eine ähnliche Wirkung nahe.

Bei *Riccia Sommieri* ist z. B. die epidermale Zellschicht gelblich gefärbt und ebenso weisen die dickwandigen, über den Thallus herübergebogenen Borsten der *Riccia canescens* gelbliche Wände auf. Das Licht, das durch solche Wände hindurch geht, wird also der komplementären violetten und der auf das Pflanzenwachstum schädlich wirkenden ultravioletten Strahlen beraubt werden.

Während durch die Färbung eine Filtration der Lichtstrahlen stattfindet, zielen andere Einrichtungen mehr darauf ab, eine Abschwächung des Gesamtlichtes zu ermöglichen, also statt direkten Lichtes diffuses auf den Chlorophyllapparat gelangen zu lassen.

Hierher kann die Ausbildung einer dicht mit kugeligen, wasserhellen Papillen besetzten Kutikula mancher an lichtreichen Stellen wachsender, beblätterter Jungermannien gerechnet werden. Denn neben einer Anpassung an rasche Wasseraufnahme, darf man in diesen Papillen wohl auch eine Vorrichtung zur teilweisen Reflexion des Lichtes oder Umwandlung in diffuses erblicken.

Totalreflexion oder Reflexion eines erheblichen Teiles der Lichtstärke findet auf der wachsartig glänzenden Oberseite mancher Marchantiaceen statt, wie vor allem bei den *Plagiochasma-* und einigen *Marchantia*-Arten. Diese kombinieren sogar offenbar Lichtreflexion mit -Absorption, denn die Kutikula ist auffallend stark ausgebildet und wird darum wahrscheinlich auch einen Teil der erhaltenen Lichtstrahlen aufsaugen.

Verbreiteter finden wir tote, luftführende Zellen an Blättern, Schuppen, Zilien etc. zahlreicher Lebermoose, die den Sonnenstrahlen zeitweise stark ausgesetzt sind. Man hat auch in diesen Einrichtungen bisher nur eine xerophytische Anpassung erblickt; sie scheinen mir aber mindestens ebenso sehr als Lichtschirm aufgefaßt werden zu müssen, denn die Lichtstrahlen werden an den luftführenden Zellen teils total reflektiert, teils treten sie auch nur in diffusem Zustand an den dahinter liegenden Assimilationsapparat. Bei Marchantien schützen wasserhelle Spreuschuppen am Vegetationspunkt oder um die Archegonstände diese zarten Gewebeteile vor zu starker Insolation, gleichzeitig natürlich auch gegen Temperaturextreme.

Bei zahlreichen, den verschiedensten Gattungen angehörenden Lebermoosen, die im Hochgebirge weit verbreitet sind, sterben die Blattspitzen oder oberen Blatteile ab und werden ausgebleicht. Da die Blätter aller dieser Arten — z. B. *Gymnomitrium concinnatum*, *G. corallioides*, *Anthelia Juratzkana* und *A. julacea*, *Prasanthus suecicus*, *Lophozia decolorans* u. a. — dicht dachziegelig stehen, schauen immer nur die abgestorbenen Blatteile hervor, während der Chlorophyll führende Teil von der abgestorbenen Spitze des nächst unteren Blattes überdeckt wird. Die Pflanzen erhalten dadurch ein weißliches Aussehen. Alles Licht, das auf das Chlorophyll fällt, muß also zuerst den chlorophyllfreien, abgestorbenen Teil des darüberliegenden Blattes passieren, es wird darum in seiner Intensität abgeschwächt.

Diese Einrichtungen zur Herabsetzung der Insolation haben viel Ähnlichkeit mit Anpassungen, die Marloth[1]) von der Kapflora berichtet. Vor allem finden sich bei Lebermoosen dem von Marloth als Fenster-Blätter bezeichneten Typus analoge Bildungen, die man als Fensterthallus bezeichnen kann und die im nachfolgenden beschrieben sind.

Der Thallus der Riccien besitzt bekanntlich ein aus parallel nebeneinander stehenden Pfeilern zusammengesetzte Assimilationsgewebe. Am Ende eines jeden Pfeilers sitzt eine größere, kugelige oder mamillöse, chlorophyllfreie Zelle (vergl. Fig. 101 auf S. 145

[1]) Marloth, Die Schutzmittel der Pflanzen gegen übermäßige Insolation. Ber. D. Bot. Gesellsch. Bd. 27 S. 362 (1909).

des ersten Bandes), die ebenso, wie ich es von den Blattpapillen erwähnte, zur Reflexion des Lichtes beitragen wird. Darum erscheinen auch die Riccien eigentümlich weißlich-grün gefärbt, wobei mit zunehmender Vergrößerung dieser Endzelle, bedingt durch das Vorkommen an sehr lichtreichen Stellen, die Farbe sich mehr und mehr nach silbergrau hin verschiebt, wie bei *R. sorocarpa, R. Sommieri, R. Gougetiana, R. Bischoffii, R. melitensis* u. a.

Wo nun aber Riccien besonders starker Insolation ausgesetzt sind, würde die Reflexion des Lichtes an der oberen Zellschicht nicht genügen. In solchen Fällen ist dann noch die nächste Zelle oder selbst die dritte chlorophyllfrei, bei *R. melitensis* sogar 4—5 Zellen, die dann alle als verstärkter Lichtschirm wirken. Bei einzelnen Arten z. *R. Sommieri, R. sorocarpa* u. a. ist die zweite Zellschicht dickwandig und in der Wand sind auch Farbstoffe abgelagert. Hier ist also Lichtabschwächung mit Lichtfiltration verbunden, wodurch umso wirksamer Schädigungen durch zu starke Insolation ferngehalten werden.

Die ballonförmigen Zellen am Ende der Zellpfeiler schließen aber nicht dicht aneinander, sondern lassen, wie in Fig. 99 Bd. I S. 144 schematisch angedeutet ist, zwischen sich fensterartige Stellen offen, die sich zwischen den Pfeilern bis zum Grundgewebe hinziehen. Durch diese Kanäle kann nun zwar das Licht eindringen, es wird aber, ähnlich wie bei den Fenster-Blättern der von Marloth beschriebenen Mesembrianthemaceen, nur in sehr diffusem Zustande die Chloroplasten in den Pfeilerzellen von der Seite her treffen.

Die schon mehrfach erwähnte *Riccia Sommieri* zeigt aber auch hier wieder besondere Vorrichtungen gegen übermäßige Insolation, denn bei ihr findet man unter der Epidermisschicht, die aus zartwandigen Zellen besteht, eine Zellschicht aus sehr stark verdickten Zellen (Abb. 101 b Bd. I). Diese Verdickungen wölben sich in den Luftkanal vor und verengen ihn beträchtlich. Wenn man die beiden obersten Zellschichten vom Thallus abhebt und von der Unterseite betrachtet, sieht man die Mündungen der Luftkanäle in Form kleiner Löcher, während Abb. 99 Bd. I die normalen Öffnungen bei Riccien etwas schematisiert darstellt. Man erkennt auch aus dem Längsschnittbilde Abb. 101 b, daß durch Zusammenschrumpfen der verdickten

Zellen in vertikaler Richtung die Löcher verengt werden können. Daß diese Verengung der „Fenster" für eine durch ihren Standort besonders starker Insolation preisgegebenen Art von Vorteil ist, liegt auf der Hand. Sie sind aber auch deshalb interessant, weil sie primitive Atemöffnungen darstellen, wie sie bisher bei der Gattung *Riccia*, mit Ausschluß der Untergattung *Ricciella* nicht bekannt waren.

Mit der biologischen Erklärung dieser Verengungen als Lichtschutz soll natürlich nicht bestritten werden, daß sie auch gleichzeitig eine Anpassung an die xerophytische Lebensweise des Mooses darstellen.

Einen anderen Typus von Fensterthallus-Bildung lernen wir bei der Marchantiaceen-Gattung *Exormotheca* kennen, von der ich *E. pustulosa* und *E. Welwitschii* untersuchen konnte.

Die letzte Art lag mir aus Algier vor (Beschreibung Bd. I S. 293). Sie macht den Eindruck einer typischen Wüstenpflanze; denn wie diese hebt sie sich durch ihre weißlichgelbe Farbe von dem Sandboden, auf dem sie wächst und in welchem der Thallus zur Hälfte eingebettet ist, kaum ab. Die Anpassung an die Unterlage geht aber noch weiter, denn die Thallusoberseite ist grob warzig, durch kegelförmige Auftreibungen der Epidermis und gleicht darum ganz den Quarzkörnern des Bodens. Ein Querschnitt durch den Thallus, läßt uns am einfachsten die Einrichtungen gegen zu starke Insolation bei dieser Art erkennen.

Das Grundgewebe liegt vollkommen im Boden, es ist dicht mit Reservestoffen in Form von Ölkugeln angefüllt. Darüber befindet sich das niedere, aus Zellsprossungen bestehende Assimilationsgewebe, und über diesen erheben sich mächtige, zwei Drittel der Thallusdicke einnehmende zylindrische Luftkammern, gebildet aus langgestreckten, chlorophyllfreien Zellen, mit schwach gelblichen Wänden. Oben ist jede Kammer verjüngt und mündet in eine ovale Atemöffnung.

Das auf den Thallus fallende Licht wird also zunächst von den gelblichen Wänden der Luftkammern teilweise absorbiert, dann teilweise durch den wasserhellen Inhalt der Wandzellen gebrochen und in diffuses Licht umgewandelt und schließlich beim Übergang

von diesen Zellen in die luftgefüllten zylindrischen Hohlräume teilweise total reflektiert. Auf den Boden der Luftkammern, wo sich die chlorophyllhaltigen Zellen befinden, wird also nur abgeschwächtes Licht gelangen.

An den empfindlichen Thallusenden erhöht sich die Lichtbrechung noch durch weiße, vom Rande über die Thallusoberseite unregelmäßig herübergebogene Bauchschuppen. Außer dem durch die Epidermiswand durchgehenden Licht können aber auch Lichtstrahlen direkt in das Innere der Lufträume gelangen durch die erwähnten Atemöffnungen am Scheitel der konischen Auftreibungen der Epidermis. Sie sind verhältnismäßig groß, $70 \times 100$ bis $80 \times 140\,\mu$ weit, und besitzen keine Einrichtung, um sich bei starker Insolation schließen zu können. Man kann sie biologisch ebenfalls als Lichtfenster auffassen. Durch sie gelangen jederzeit Lichtstrahlen direkt in die Lufthöhlen, sie werden aber durch Reflexion an den Wänden der hohen Kammern ebenfalls nur in diffusem Zustande das Assimilationsgewebe erreichen.

Es gibt aber noch eine Anzahl anderer Vorrichtungen bei Lebermoosen, die zur Abschwächung des Lichtes dienen, die bisher allerdings ausschließlich als xerophytische Anpassungen angesehen wurden.

Sowohl bei Marchantiaceen wie bei Jungermannien ist reiche Zilienbildung, vor allem um die Anlagen der Geschlechtsorgane häufig, da diese eines besonders wirksamen Schutzes gegen die Wirkungen der Insolation bedürfen. Darum finden wir, zumal bei den sonnenliebenden Marchantiaceen z. B. bei *Clevea hyalina var. Kernii*, bei *Plagiochasma-*, *Grimaldia-*, *Fimbriaria-*Arten die Archegonstände von einem dichten Büschel lanzettlicher Spreuschuppen eingehüllt, die aus wasserhellen Zellen bestehen.

Bei einigen Riccien (z. B. *R. canescens*, *R. spinosissima*), die im Mediterrangebiet vorkommen, ist die ganze Thallusfläche durch sehr zahlreiche, lange Borsten bedeckt, die von den Rändern über den Thallus herüber gebogen werden können. Auch hier wird direktes Licht zuerst zerstreut, bevor es auf die Thallusoberseite gelangt. Daneben werden aber durch den hellgelben Farbstoff der Borstenwände, wie schon erwähnt, die brechbareren Strahlen, absorbiert. Absorption und Reflexion der Lichtstrahlen wird also häufig durch gleiche Organe bewirkt.

Auch zahlreiche lichtliebende Jungermannien weisen an den jungen Perianthien besonders starke Wimperbildung auf, die als Lichtschutz für die Archegonien dient.

Es scheint mir nicht zweifelhaft, daß bei genauer Durchforschung der Beziehungen zwischen Licht und Wachstum der Lebermoose sich noch eine ganze Reihe von interessanten Folgerungen ergeben wird, vor allem sobald man an diese Fragen experimentell herangeht.

Als allgemeines Ergebnis scheint mir jetzt schon sichergestellt, daß die Luftkammerbildung bei Marchantien eine Anpassung an stärkere Insolation darstellt. Denn während bei Abnahme der Lichtintensität eine Rückbildung der Atemhöhlen bis zum völligen Verschwinden stattfinden kann, wird bei Zunahme der direkten Beleuchtung das assimilierende Gewebe immer mehr vor den Lichtstrahlen geschützt, teils durch die Epidermis, teils durch die Luftschicht, welche die Assimilationsfäden umgibt.

Es gibt alle möglichen Übergänge zwischen nahezu vollkommener Verkümmerung der Luftkammern mit Verlegung des Chlorophylls in die Epidermis und zwischen Ausbildung deutlicher Kammern. In diesem Falle kommt dann, je nach dem Standort, das Chlorophyll in der epidermalen Zellschicht entweder noch vor oder es fehlt darin vollständig. Diese Umwandlungen gehen mit der schwächeren oder stärkeren Beleuchtung der Standorte so sehr parallel, daß wir zu der gemachten Annahme über die biologische Bedeutung der Luftkammern berechtigt sind.

Die ausgesprochenste Anpassung des Marchantiaceen-Luftkammergewebes an Insolation bieten von den angeführten Beispielen die Riccien und *Exormotheca Welwitschii.*

## 3. Feuchtigkeit.

Nach dem Feuchtigkeitsbedürfnis teilt man nach Warmings Vorgang die Gewächse ein in:

Xerophyten (an Trockenheit angepaßt), in
Hygrophyten (an feuchte oder nasse Standorte angepaßt) und in
Mesophyten (nicht ausgeprägte Xero- oder Hygrophyten).

Vielfach werden die Lebermoose in der Hauptsache als Hygrophyten und nur die Mehrzahl der Marchantien als Xerophyten anangesehen. Diese Anschauung ist aber nicht zutreffend, denn auch unter den beblätterten Jungermannien sind sehr viele mehr oder weniger ausgeprägte Xerophyten vorhanden. Alle Arten mit Anpassungen zur raschen Wasseraufnahme oder an Trockenperioden geben sich als Xerophyten zu erkennen. Der Artzahl nach sind das aber fast $^2/_3$ der Lebermoose.

Ihre Anpassungen an Feuchtigkeit sind morphologisch oft viel weniger ausgeprägt als bei höheren Pflanzen. Immerhin lohnte es sich, sie hier zusammenzufassen, um auch auf diese Dinge die Aufmerksamkeit der Sammler mehr zu lenken.

### a. Xerophytische Anpassungen.

Um trockene Zeiten zu überdauern, besitzen die Lebermoose verschiedenartige Anpassungen, von denen einige schon in dem Kapitel „Biologisches“ auf S. 117 ff. des ersten Bandes geschildert sind, die ich daher nur kurz zu erwähnen brauche.

Eine Eigentümlichkeit fast aller beblätterter Moose ist ihre leichte Benetzbarkeit. Schon bei geringem Regenfall oder auch Tau leben sie aus der Trockenstarre wieder auf und wachsen weiter.

Durch eine experimentelle Studie konnte ich nachweisen, daß Moose aber nicht bloß Wasser in tropfbar flüssiger Form, sondern, was gerade für die xerophytischen Formen von besonderer Wichtigkeit ist, auch in Gasform aus der Luft aufnehmen können, sofern die Dampfspannung der umgebenden Luftschichten höher ist als die des Mooskörpers. Diese Wasseraufnahme der Moospflanze kommt erst zum Stillstand, wenn ihre Dampfspannung mit der der umgebenden Luft nahezu gleich geworden ist. Daß auch durch die Aufnahme von Wasser in Dampfform, die in der Trockenstarre zusammengeschrumpften Blätter wieder in in ihre normale Stellung gebracht werden und daß sie dann die Assimilation fortsetzen können, sei nur nebenbei noch bemerkt.

Als weitere Anpassungen zur raschen Aufnahme von Wasser sind zu nennen:

a) Grubige Vertiefungen im Thallus bei der Anthoceroten.

b) Krause Thalluslappen.
c) Zerschlitzte Blätter.
d) Papillen auf den Blättern und damit zusammenhängende Flächenvergrößerung.
e) Wassersäcke, entstanden durch Umbiegen oder Umwandlung eines Blattlappens.
f) „Wurzelsprosse“, die aus tieferen Erdschichten Wasser aufnehmen können als die Rhizoiden.
g) Zäpfchenrhizoiden.

Über alle diese Anpassungen wurde schon in dem Kapitel „Biologisches“ Näheres mitgeteilt.

Als Einrichtungen zum Festhalten des Wassers sind aufzufassen:

a) Die Wassersäcke der beblätterten Jungermannien, die schon erwähnt wurden. Sie sind teilweise überaus kompliziert gebaut z. B. mit Klappverschluß wie bei *Pleurozia* (Vergl. Bd. II, S. 527 ff) und bei *Colura* (II, S. 678).
b) Stark verdicktes Zellnetz ist bei beblätterten Jungermannien in der Regel nicht aus mechanischen Gründen vorhanden, sondern dient, wie Goebel zuerst vermutete, allem Anscheine nach zur Wasserspeicherung. Man findet allerdings ähnliches Zellnetz auch bei Moosen, die an nassen Stellen im höheren Gebirge gedeihen. Es ist aber nicht unmöglich, daß bei diesen, wie bei Hochmoorpflanzen, eine Xeromorphie auftritt, weil das Wasser zu kalt ist. Diese Fragen sind für die höheren Gewächse noch nicht klargelegt, umso weniger für die Moose.
c) Auch die Schleimbildung, die bei einzelnen Marchantien und *Anthoceros*-Arten im Thallus vorkommt, wurde von Goebel als zur Wasserspeicherung dienend angesehen, allerdings sind auch hierfür noch keine experimentelle Belege vorhanden.

Andere Anpassungen zum Überdauern von Trockenperioden weisen die meisten *Riccien*, die *Sphaerocarpus*-, *Fossombronia*- und *Anthoceros*-Arten auf und zwar beruhen sie in der Einjährigkeit dieser Lebermoose. Sie sterben in den südlichen Ländern mit Beginn der Trockenperiode meist ab und nur die widerstandsfähigen Sporen überleben die trockene Jahreszeit.

Einzelne Arten der genannten Gattungen können aber auch vegetativ die trockeneren Zeiten überdauern, indem sie auf der Thallusunterseite Knöllchen entwickeln, die während der ungünstigen Monate in den Erdboden eingebettet, bei eintretender feuchter Witterung wieder zu neuen Pflanzen auswachsen. Man kennt sie von folgenden in dieser Flora beschriebenen Arten:

| | |
|---|---|
| Anthoceros dichotomus | Petalophyllum Ralfsii |
| „ levis | Riccia canescens |
| Exormotheca Welwitschii | „ Gougetiana |
| Fossombronia caespitiformis | „ perennis |
| „ Husnoti | |

### b. Hygrophile Anpassungen.

Ein Einfluß des Wassers äußert sich vor allem in der Wuchsform (Habitus) der Lebermoose. So bilden sich z. B. in Sumpfpfützen mit Wasser, das stille steht und reich ist an Humusstoffen, sehr schlaffe, locker- und großblätterige Formen aus mit oft auch größerem Blattzellnetz (z. B. die schwimmende *Cephalozia fluitans fo. gigantea* oder *Gymnocolea inflata fo. natans,* die beide großzelliger als der Typus sind). Die Rindenschicht der Stengel zeigt dünnwandige Zellen, die einzelnen Pflanzen sind darum schlaff und erhalten nur dadurch Halt, daß sie in schwammigen Polstern beisammen wachsen, oder sie schwimmen im Wasser, wie die eben genannten Formen.

In bewegtem oder gar strömendem Wasser sind die gleichen Arten wesentlich anders gestaltet. Sie sind starrer, kleinblätteriger und haben oft auch kleineres und derbwandigeres Blattzellnetz, wie z. B. *Scap. undulata, Chiloscyphus polyanthus* und *Madotheca Cordaeana* zeigen.

Die meisten Lebermoose wachsen nicht tief unter dem Wasserspiegel. Eines der absonderlichsten Vorkommen in dieser Hinsicht bildet *Haplozia riparia,* die im Bodensee mehrere Meter unter dem Wasserspiegel lebt, an Steinen, die nur bei ausnehmend niederem Wasserstande über das Wasser herausragen. In Schweden wurde *Calypogeia sphagnicola var. submersa* 3 m unter Wasser beobachtet.

Typisch scheint auch für die Wasserformen die fast immer vorhandene Sterilität zu sein, die man mit einer zu geringen Anhäufung der für die Geschlechtsorganproduktion nötigen organischen Baustoffe zu erklären versucht.

Sporogone entwickeln sich im Wasser nur dann, wenn die Moosrasen nur vorübergehend unter Wasser gelangt sind. So beobachtete ich einen *Fegatella*-Rasen in der Schlücht im südlichen Schwarzwald, 20 cm unter dem Wasserspiegel bei 1,5° C Wassertemperatur, dessen ♀ Infloreszenzen auf kurzem (2 cm), dickem (1,8 mm) Stiele saßen und ausgebildete Sporogone mit reifen Sporen aufwiesen. Bei der Landform ist der Stiel dagegen 10 cm lang und 1,5 mm dick. Der Rasen war schon etwa 4 Wochen unter Wasser gelangt.

Unter den jetzt vorhandenen Lebermoosen läßt sich in den meisten Fällen leicht zeigen, daß die Wasserformen von entsprechenden Landformen abstammen, und nicht umgekehrt die Landformen sich aus den Wasserformen entwickelt haben, worauf schon Goebel hinwies. Als besondere Arten beschriebene Wasserformen sind inzwischen fast durchweg als Formen anders benannter Land-Lebermoose erkannt worden, vor allem war das dann immer leicht möglich, wenn man die Nachforschungen nach der Zugehörigkeit der Wasserformen in der Natur anstellen konnte, also nicht nur auf Herbarmaterial angewiesen war, das solche Fragen viel weniger leicht entscheiden läßt. Einige Beispiele hierfür sind z. B.:

| Hygrophytische Form: | | Terrestre Stammform: |
|---|---|---|
| Calypogeia Mülleriana | gehört | zu Calypogeia Trichomanis |
| „ submersa | „ | „ „ sphagnicola |
| Chiloscyphus fragilis | „ | „ Chiloscyphus polyanthus |
| „ rivularis | „ | „ „ „ |
| „ Nordstedtii | „ | „ „ ? |
| Haplozia rivularis | „ | „ Haplozia pumila |
| „ turfosa | „ | „ „ crenulata |
| Marsupella sphacelata | „ | „ Marsupella Sullivantii |
| Riccia fluitans | „ | „ Riccia canaliculata |
| Riella gallica | „ | „ Riella Reuteri. |

## II. Biotische Faktoren.

Eine Einwirkung pflanzlicher Organismen auf Lebermoose ist zwar sehr verbreitet, trotzdem ist ihre ökologische Bedeutung noch weit davon entfernt klar zu sein.

Einen großen Teil der zu besprechenden Eigenheiten der Lebermoose haben wir schon im Kapitel „Biologisches" (auf S. 114 ff. des I. Bandes) kennen gelernt. Es genügt darum das, was dort schon gesagt ist, hier nur kurz aufzuzählen.

1. Blaualgen (Nostoccaceen) leben mitunter mit Lebermoosen zusammen, vor allem in Schleimhöhlen der *Anthocerotaceen* und von *Blasia* (Vgl. S. 115—116 Bd. I) gelegentlich auch in den untersten Thallusschichten von Marchantien (z. B. *Grimaldia dichotoma*). Ob die genannten Lebermoose von diesem Zusammenleben einen Vorteil haben, ist noch unbekannt. Vielleicht nehmen die Nostoccaceen atmosphärischen Stickstoff auf, wenigstens hat das Oes [1]) für ein ähnliches Vorkommen in dem Wasserfarn *Azolla* nachgewiesen.

2. Ein Vorkommen von Pilzen in Lebermoosen, ohne daß diese geschädigt würden, ist von recht vielen Arten, besonders von solchen auf humoser Unterlage, vor allem auf Hochmooren bekannt. Die Pilze leben bei den Marchantien und thallosen Jungermannien in den Rhizoiden, die am Ende oft ballonförmig anschwellen oder sich korallenförmig verzweigen. Bei der Gattung *Anthelia* lebt ein Pilz in den abgestorbenen Blattspitzen, der anscheinend streng auf *Anthelia* beschränkt ist. (Vgl. Bd. II. S. 315.)

Ob diesen Pilzen eine Funktion im Leben der von ihnen befallenen Lebermoose zukommt, ist bei der Mehrzahl der Lebermoose ungewiß. Dagegen scheinen zahlreiche Hochmoorlebermoose z. B. *Leptoscyphus anomalus, Lepidozia setacea, Cephalozia*-Arten mit Hilfe des Pilzes freien Stickstoff aus der Luft aufnehmen zu können. (Vgl. Bd. II. S. 289 ff.) Wenn ich in meinen Versuchen nur eine geringe Aufnahme von freiem Stickstoff nachweisen konnte, so liegt das vielleicht daran, daß ich mit vollkommen stickstoffreien Nährlösungen arbeitete, in denen natürlich das Wachstum des Pilzes

[1]) Zeitschr. für Botanik Bd. 5 (1913) S. 145 ff.

äußerst schwach war. Bei einer erneuten Nachprüfung der Frage würde es sich darum empfehlen, Nährlösungen mit Spuren von Stickstoffverbindungen zu verwenden, um das Wachstum lebhafter zu gestalten und durch Differenzbestimmung den aus der Luft aufgenommenen Stickstoff festzustellen.

3. Parasitische Pilze auf Lebermoosen, die für diese eine Schädigung bedeuten, gibt es nur wenige. Ob das mit dem Gehalt der Lebermoose an ätherischen Ölen oder an anderen Inhaltstoffen zusammenhängt, ist nicht bekannt. Einige der häufigsten Arten gehören zu den Pezizaceen, z. B. *Mollisinia Jungermanniae* und *Paryphydria Heimerlii* (Zuckal).

4. Eine Einwirkung tierischer Organismen auf Lebermoose ist noch viel geringer als die der pflanzlichen.

Gegen tierischen Fraß sind die Lebermoose mehr als andere Gewächse, trotz ihrer zarten Gewebeteile vorzüglich geschützt, z. B. auch gegen Schneckenfraß, worauf Stahl zuerst aufmerksam machte. Auch hier dürften die ätherischen Oele, die in der lufttrockenen Substanz bis 1,6 % betragen können, die Beschädigungen verhindern, daneben kommen aber gelegentlich offenbar auch andere Stoffe zur Abhaltung der Tiere in Betracht. *Madotheca levigata* hat z. B. beim Zerbeißen einen äußerst starken Pfeffergeschmack, der dem aus diesem Moose dargestellten ätherischen Oele nicht zukommt und *Gymnocolea inflata* wie auch *Cephalozia fluitans* schmecken vielfach ausgeprägt bitter, chininartig. Wahrscheinlich sind solche Abwehrstoffe gegen Tierfraß verbreiteter.

Unwahrscheinlich ist dagegen eine Angabe Nymans[1]), der die Blattzähne der Lebermoosblätter als Schutzmittel gegen Schneckenfraß auffaßt. Einen von ihm beobachteten Fall, bei dem *Ricciocarpus* bis auf die gezähnten Bauchschuppen von Wassertieren aufgezehrt worden ist, kann man auch in anderer Weise erklären, ohne eine Schutzwirkung der Blattzähne in Anspruch zu nehmen.

Auch die getrockneten Lebermoose der Herbare sind, wie bekannt, gegen tierische Beschädigungen nahezu vollkommen gefeit,

---

[1]) Nyman, E. Biologiska Moosstudier I. Bot. Notis. 1895 S. 248—251.

auch nachdem die ätherischen Oele sich aus den Zellen längst verflüchtigt haben, was dafür sprechen würde, daß auch andere Inhaltskörper schützend gegen Tierfraß wirken.

5. Parasitische Tierkrankheiten hat man an Lebermoosen bisher nur vereinzelt beobachtet, und zwar handelt es sich ebenso wie bei den Laubmoosen um Formabänderungen, die durch Älchen veranlaßt werden. Gewöhnlich schwillt bei einem Befall durch Älchen das Stengelende kopfförmig an. Die deformierten Blätter legen sich dann kugelschalenförmig um eine kugelige Älchenmasse herum. Welcher Art diese Älchen angehören, ist vorderhand noch unbekannt.[1]) Sie wurden fast gleichzeitig (1906) durch Warnstorf an *Cephalozia connivens* und durch Marchal an *Lophocolea bidentata* festgestellt, später dann noch durch Macvicar an *Harpanthus scutatus.*

---

Einige Lebermoose mit eigentümlichem Klappverschluß an den Blattlappen zeigen im Innern der Blattsäcke häufig kleine Tiere. Man hat dieses Vorkommen als Symbiose aufgefaßt, es handelt sich hierbei aber nicht um Fangapparate für Tiere, sondern um Wassersäcke, in die Tierchen gelegentlich hineingeraten können. Näheres vergl. Bd. II S. 528 ff.

## III. Substratverhältnisse (edaphische Faktoren).

Das Vorkommen bestimmter Pflanzen an besonderen Örtlichkeiten hängt nicht nur vom Klima ab, sondern, vielleicht noch in höherem Maße als bei den Phanerogamen, von den Substratverhältnissen. Eine große Anzahl von Lebermoosen ist z. B. an eine Unterlage ganz bestimmter Art gebunden oder ist doch wenigstens darauf in auffallender Menge anzutreffen, auf anderen Substraten dagegen kaum. Den Floristen fiel diese scharfe Wahl der Unterlage

[1]) Die Angabe Schiffners (Hedwigia Bd. 44. S. 218—222 und Bd. 45. S. 159—172), es käme als Erreger bei zahlreichen Laubmoosen *Telenchus Davaini* in Betracht, wird von Marcinowski (Arb. Kaiserl. Biol. Anstalt für Land- und Forstw. Bd. VII S. 130, 1910) als nichtssagend angesehen, weil aus Schiffners Darstellung hervorgehe, daß er weder mit der Morphologie der Nematoden noch mit der darüber vorhandenen Literatur vertraut sei.

natürlich schon frühzeitig auf, sodaß wir hierüber jetzt schon allerhand wissen.

Im allgemeinen darf man das ausschließliche Vorkommen einzelner Arten auf bestimmter Unterlage durch den Ausschluß anderer konkurrierender Arten auf dem Substrat erklären. Daß hierbei chemische und physikalische Einflüsse häufig eine wichtige Rolle spielen, ist bekannt.

In folgendem sollen die wichtigsten Unterlagen mit ihren charakteristischen Lebermoosgesellschaften aufgezählt werden, ohne daß auf eine Vollständigkeit in den erwähnten Arten Wert gelegt wird.

### 1. Felsenvegetation.

Obwohl die Felsenvegetation nicht scharf von der der Geröllfluren und teilweise auch von der Erdvegetation zu trennen ist, besonders nicht in den Nordländern, wo zahlreiche typische Felsmoose auch auf Erde gedeihen, will ich die an Felsen, auf Geröll und auf Erde lebenden Lebermoose doch getrennt behandeln, weil es in den meisten Fällen ökologisch scharf geschiedene Gruppen sind.

Die Lebermoosflora der Felsen läßt sich, je nachdem diese aus Silikat- oder Kalkgestein bestehen, in zwei scharfe Gruppen teilen. Bei den Phanerogamen ist das ja auch der Fall, bei ihnen erweisen sich aber häufig Arten in dem einen Gebiet als kalkliebend, in einem anderen kommen sie dagegen auf Silikatgestein vor. Bei den Lebermoosen scheint die Reaktion auf Kalkgehalt des Gesteins häufig schärfer zu sein.

#### a. Silikatgesteine.

Sehr viele Lebermoose aus dem großen holoarktischen Florenreich leben auf Urgesteinunterlage z. B., was besonders hervorgehoben werden soll, alle jene Arten, die wir als Relikte in einem früheren Abschnitt kennen gelernt haben.

Die große Gruppe der Silikatlebermoose lebt vor allem an Felsen oder deren Verwitterungsprodukten. Dabei werden Gneis, Granit und Glimmerschiefer meist wahllos von den gleichen Arten besiedelt. Auch auf quarzreichen Sandsteinen kommen vielfach die-

selben Lebermoose vor, hier allerdings oft nur wenige, diese aber in großer Menge, sodaß es sich lohnt, die Lebermoosgenossenschaft an silikatreichen Sandsteinen gesondert zusammenzustellen.

Lebermoose, die fast ausschließlich an Silikatgestein und zwar vor allem auf Gneis, Granit, Glimmerschiefer etc. vorkommen, sind:

Alicularia scalaris
Anastrepta orcadensis
Anastrophyllum Donianum
„ Reichardti
Chandonanthus setiformis
Diplophyllum albicans
„ taxifolium
Eucalyx obovatus
Frullania Jackii
Gymnomitrium alpinum
„ commutatum
„ concinnatum
„ corallioides
„ revolutum
Haplozia cordifolia
„ sphaerocarpa
Lophozia alpestris
Marsupella nevicensis
„ pygmaea
„ sparsifolia
„ sphacelata
„ Sprucei
„ ustulata
Scapania planifolia
„ undulata.
Schisma aduncum
„ Sendtneri
Sphenolobus minutus
„ saxicolus

Die silikatreichen Sandsteinfelsen zeigen dagegen folgende Arten oft in erheblicher Menge, vielfach sogar in Massenvegetationen:

Calypogeia Neesiana
Cephalozia media
„ reclusa
Fegatella conica
Geocalyx graveolens
Jamesoniella autumnalis
Lepidozia silvatica
Leptoscyphus Taylori
Odontoschisma denudatum
Sphenolobus Michauxii
„ minutus.

### b. Kalkfelsen.

Ob die Verschiedenartigkeit der Flora silikatreicher Gesteine gegen jene der Kalksteine chemisch oder physikalisch zu erklären ist, bleibt auch heutzutage noch unklar. Wahrscheinlich wirken

beiderlei Faktoren mit. Jedenfalls reagieren viele Moose auffallend auf die chemische Beschaffenheit der Unterlage, auch dann, wenn die physikalischen Bedingungen genau gleich erscheinen.

Bemerkenswert ist das Vorkommen echter Kalkmoose auf Urgestein im Schwarzwald (vielleicht auch anderwärts?) an eng umgrenzten Stellen, die auch einige kalkholde Blütenpflanzen aufweisen, z. B. am Hirschsprung im Höllental und am Feldsee am Feldberg. Ob dieses Vorkommen mit einem stärkeren Kalkgehalt des Wassers zusammenhängt, das die Felsen befeuchtet, habe ich noch nicht festgestellt.

Als kalkliebende oder auf kalkhaltige Unterlage beschränkte Lebermoose nenne ich folgende:

Arnellia fennica
Cololejeunea calcarea
„ Rosettiana
Haplozia atrovirens
„ riparia
Lophozia badensis
„ heterocolpos
„ Kaurini
„ Mülleri
Madotheca levigata
Metzgeria pubescens
Pedinophyllum interruptum
Pellia Fabbroniana
Preissia commutata
Scapania aequiloba
„ aspera
„ calcicola.

## 2. Geröll- oder Felsfluren.

Überall wo Felswände sich befinden, breiten sich an deren Fuß Geröllhalden aus, die, wenn feucht und schattig gelegen, eine reiche von jener der Felsen allerdings kaum verschiedene Lebermoosgesellschaft aufweisen. Dagegen zeigen Geröllfluren in der Alpenregion, die also oft glazialen Ursprungs sind, meist eine charakteristische und darum hier noch kurz zu erwähnende Lebermoosvegetation. Solche Schutthalden bestehen, wenn es sich um Moränen handelt, häufig aus den verschiedensten Gesteinen, weshalb auch kiesel- und kalkholde Arten auftreten können.

Folgende Arten sind für die Geröllfluren charakteristisch:

Chandonanthus setiformis
Clevea hyalina
Lophozia alpestris
„ decolorans
„ Floerkei
Lophozia lycopodioides
Peltolepis grandis
Prasanthus suecicus
Sauteria alpina.

### 3. Erdvegetation.

Auch hier wollen wir aus der Fülle der Vegetationsgenossenschaften nur die wesentlichsten unter Anführung der hauptsächlichsten Lebermoose herausgreifen:

#### a. Lehmige Äcker, ausgetrocknete Teiche.

Auf Kulturland findet man nur ganz wenige Lebermoose und zwar nur Riccien, Anthoceroten oder Fossombronien, also solche Arten, die sich infolge ihrer Einjährigkeit dem landwirtschaftlichen Betrieb anpassen können.

In Mitteleuropa leben z. B. auf nicht zu kalkreichen Stoppelfeldern fast regelmäßig *Anthoceros levis, Anthoceros crispulus, Fossombronia Wondraczeki, Riccia glauca, R. sorocarpa* und seltener *R. bifurca.*

Hierzu gesellen sich stellenweise: *Riccia Warnstorfii, Fossombronia pusilla, Anthoceros punctatus* und *Notothylas orbicularis.*

Eine eigentümliche oft sehr gleichartige Lebermoosflora besitzen auch ausgetrocknete Fisch- und andere Teiche. Hier trifft man in der Regel:

| | |
|---|---|
| Haplozia crenulata | Riccia fluitans |
| Fossombronia Dumortieri | „ Hübeneriana |
| „ Wondraczeki | „ pseudo- Frostii |
| Riccia crystallina | Ricciocarpus natans |

#### b. Erdhänge, Grabenränder.

Im Gegensatz zu der eben genannten Gruppe lebt die jetzt zu behandelnde auf Erdboden, der unberührt liegen bleibt, höchstens durch Frostwirkung gelegentlich abrutscht. Er ist darum auch von ausdauernden Lebermoosen besiedelt, die mitunter ganz reine Überzüge bilden. Zu dieser Gruppe können folgende Arten gezählt werden:

Alicularia scalaris
Aneura pinguis
Blasia pusilla
Cephaloziella-Arten (vor allem die verbreitetsten, wie C. Hampeana, C. myriantha, C. rubella, C. Starkei)
Diplophyllum albicans
„ obtusifolium
Eucalyx hyalinus
Haplozia caespiticia
„ pusilla
Haplozia crenulata
Lophozia badensis
„ bicrenata
„ excisa
„ Mülleri
Pellia epiphylla
„ Fabbroniana
„ Neesiana
Scapania curta
„ irrigua
„ nemorosa.

### c. Lebermoose auf quelligem Boden.

In den Gebirgen, vor allem am Ursprung von Bächen, sind oft ausgedehnte Hänge mit kleinen Wasserrinnen, quelligen Stellen oder Tümpeln bedeckt, auf welchen, besonders im Gebiete des Urgesteins, eine auffallend üppige und auch artenreiche Lebermoosvegetation vorkommt. In Mittelgebirgen bildet z. B. die Zastlerwand am Feldberg ein typisches, derartiges Beispiel, das ich früher schon in einer Abhandlung besprochen habe. Aus der Artenfülle solcher quelliger Stellen seien folgende Lebermoose als besonders charakteristisch herausgegriffen:

Alicularia compressa
„ geoscyphus
„ scalaris
Calypogeia Trichomanis
Cephalozia bicuspidata
Chiloscyphus polyanthus, besonders in der var. fragilis
Eucalyx obovatus
Haplozia cordifolia
„ sphaerocarpa
Harpanthus Flotowianus
Lophocolea bidentata
Lophozia alpestris
„ Hornschuchiana
„ ventricosa
„ Wenzelii
Scapania dentata
„ helvetica
„ paludicola
„ paludosa
„ subalpina.
„ uliginosa
„ undulata

### d. Lebermoosgenossenschaft am Rande von Firnfeldern.

Am Rande der ewigen Schneefelder in den Alpen und anderen europäischen Hochgebirgen findet sich eine in der Hauptsache aus Lebermoosen gebildete, schwärzliche, dichte Moosdecke, die den ganzen Sommer über von den Schmelzwassern durchtränkt ist. Sie stellt die erste Pflanzendecke auf der von den Gletschern und Firnfeldern freigegebenen Erde dar. Weil sie sich am üppigsten in Mulden entwickelt, wo die Schmelzwasser sich sammeln, nennt sie Schroeter „Schneetälchenvegetation". C. Jensen spricht nach den hauptsächlichsten Arten von Anthelietum und Cesietum (Cesia = Gymnomitrium). Die Lebermoosgenossenschaft stimmt überall sehr überein. Neben zahlreichen zufälligen Beimengungen, die sonst gewöhnlich Felsboden bewohnen, wie *Gymnomitrium concinnatum* u. a., beteiligen sich an der Moosdecke vor allem folgende Arten:

| | |
|---|---|
| Alicularia Breidleri | Marsupella apiculata |
| Anthelia Juratzkana | „ condensata |
| Cephalozia ambigua | Moerckia Blyttii |
| Gymnomitrium varians | Pleuroclada albescens. |

### e. Kupferhaltige Böden.

Erst neuerdings wurde eine kleine Gruppe von Lebermoosen bekannt, die an den verschiedensten Stellen immer in Gesellschaft auf dem Schutt von Kupferbergwerken anzutreffen sind. Weil sie immer steril vorkommen, wurde von Douin[1]) die Vermutung ausgesprochen, die Sterilität sei eine Folge der kupferhaltigen Unterlage. Auf solchen Böden wurde immer gefunden: *Gymnocolea acutiloba* und *Cephaloziella Massalongii* mit ihrem Verwandtschaftskreis (*C. aeraria, C. phyllacantha* etc.).

### f. Salzhaltige Standorte.

Nur Arten der Gattung *Riella* können außer auf schlammigem Boden am Rande von Süßwasserseen auch an schwach brackigen Stellen am Meeresufer gedeihen. Alle anderen Lebermoose meiden solche Stellen.

---

[1]) Revue bryologique 1913, S. 82.

### 4. Humusböden.

Zahlreiche Lebermoose beschränken ihr Vorkommen mehr oder weniger ganz auf zersetzte organische Substanz, wie humusreiche Böden, faules Holz, Torfboden etc., wo sie teilweise in Menge vorkommen. Arten, die allem Anscheine nach streng an solche Unterlage gebunden sind, gibt es allerdings nicht viele. Wir können die humusreichen Substrate in drei wesentliche Gruppen teilen:

#### a. Nadelwaldboden.

In feuchten Nadelwaldungen kann sich eine überaus charakteristische Lebermoosvegetation auf dem Erdboden entwickeln, die zwar vielfach von faulen Baumstümpfen ihren Ausgang nimmt, dann aber mitunter quadratmeterweise auch den Waldboden bedeckt. Vor allem kommen hier die beiden sehr stattlichen Lebermoose *Pleurochisma trilobatum* und *Plagiochila asplenioides* in Betracht, dann auch *Lophocolea heterophylla* und *L. bidentata,* diese aber in weniger auffallender Menge.

Sehr arm an Lebermoosen ist dagegen trockener Waldboden. In solchen Fällen spielen u. a. die überaus kleinen *Cephaloziella*-Arten eine Rolle, ihrer Kleinheit wegen treten sie aber in dem Vegetationsbilde kaum in Erscheinung.

#### b. Verfaultes Holz.

Artenreich ist auch die Lebermoosflora der Baumstümpfe und im Walde liegen gebliebener Baumstämme oder Balken. In feuchten Lagen finden wir daran z. B. folgende Arten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Aneura palmata | × | Lophozia guttulata |
| × | Calypogeia suecica | | „ incisa |
| × | Cephalozia lacinulata | | „ ventricosa |
| | „ leucantha | × | Nowellia curvifolia |
| × | „ Macounii | | Odontoschisma denudatum |
| | „ media | × | Scapania apiculata |
| | „ reclusa | × | „ Massalongii |
| | Lepidozia reptans | | „ umbrosa |
| | Leptoscyphus Taylori | × | „ vexata |
| | Lophocolea heterophylla | × | Sphenolobus Hellerianus |

Diese Moose besiedeln aber nicht gleichmäßig z. B. faulende Stümpfe. Tannenholz wird von allen bevorzugt und auf der Stirnfläche wachsen zuerst *Lophocolea heterophylla* und *Nowellia.* Erst bei weiterer Zersetzung gesellen sich auch die anderen Arten hinzu.

Viele der genannten Arten gedeihen gelegentlich auch auf anderer Unterlage ganz vorzüglich vor allem an quarzhaltigen Felsen, dagegen nicht auf Kalkfelsen oder kalkhaltiger Unterlage, wie z. B. *Cephalozia reclusa, Leptoscyphus Taylori, Lophozia incisa, Odontochisma denudatum* und *Scapania umbrosa.*

Quelle sagt darum: „Als Beweis der Ansicht, daß die frischen und faulen Baumstümpfe und -Stämme nur deshalb von Moosen bewohnt werden, weil sie einen Wohnplatz bieten, ist besonders der Umstand anzusehen, daß kein Moos bekannt ist, welches ausschließlich auf solchen vorkäme, vielmehr bewohnen alle diese Moose außerdem auch Erde oder Gestein."

Ganz richtig ist das allerdings nicht, denn es gibt eine Anzahl Moose, die bisher nur von faulem Holz bekannt wurden. Unter den Lebermoosen sind es jene Arten, die in vorstehender Aufzählung mit einem × versehen sind.

### c. Hochmoore.

Ein beliebter Standort vieler Lebermoose sind die Torfmoore, vor allem die Hochmoore (Sphagnum-Moore), die gewöhnlich eine stattliche Anzahl sonst seltener Arten beherbergen. Allerdings bilden die Lebermoose hier kaum einen auffallenden Vegetationsbestandteil, denn die meisten Arten sind winzig klein und leben in kleinen Räschen oder in einzelnen Stengeln zwischen den Torfmoosen versteckt. Typisch für Hochmoore sind folgende Arten:

Aneura latifrons
Calypogeia sphagnicola
„ Trichomanis
Cephalozia bicuspidata
„ connivens
„ fluitans
„ Loitlesbergeri
„ macrostachya
„ media
Cephalozia pleniceps
Gymnocolea inflata
Jamesoniella undulifolia
Lepidozia setacea
Leptoscyphus anomalus
Lophozia Binsteadi
„ incisa
„ jurensis
„ Kunzeana

Lophozia marchica
Odontoschisma elongatum
„ sphagni
Ptilidium ciliare
Scapania irrigua
„ paludicola.

5. Rinde lebender Bäume und Sträucher.

Wenn auch von den nachstehend genannten Lebermoosen keine einzige Art, soweit mir bekannt, ausschließlich auf Baumrinden vorkommt, so beherbergt doch dieses Substrat eine auffallende Lebermoosgenossenschaft, die wir hier noch zusammenstellen wollen. Folgende Arten leben auf Baumrinden:

Cololejeunea minutissima
Colura calyptrifolia
Frullania dilatata
„ fragilifolia
„ germana
„ Tamarisci
Madotheca Baueri
„ platyphylla
Madotheca platyphylloidea
Metzgeria fruticulosa
„ furcata
„ pubescens
Microlejeunea ulicina
Ptilidium pulcherrimum
Radula complanata.

Von diesen wagen sich einzelne, wie *Frullania dilatata* und *Radula complanata* bis mitten in die Städte. Beide Arten sind auch insofern interessant, als sie völlig gleichmäßig nach allen Richtungen an den Baumstämmen wachsen, weshalb kreisrunde, oder falls der mittlere Teil schon abgestorben ist, ringförmige Rasen entstehen. Diese Pflanzen scheinen darnach solange sie dem Substrat anliegen auf Geotropismus nicht zu reagieren.

Einzelne Arten, wie die genannten Madothecen, sowie *Metzgeria fruticulosa* und *M. pubescens* leben fast nur an Laubholz-, nicht an Nadelholzrinde. *M. pubescens* findet man, soweit sie Rindenbewohner ist, fast immer nur an alten Bergahornen im Gebirge.

## Literatur zu Abschnitt VIII.
## Die geographische Verbreitung der europäischen Lebermoose.

Arnell und Jensen, Die Moose des Sarekgebietes. Naturw. Unters. des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland, geleitet von Dr. A. Hamberg. Bd. III. Stockholm 1910. (S. 221—266 enthält eine Übersicht über die geographische und ökologische Verbreitung der Sarekmoose.)

Berggren, S., Musci et Hepaticae Spetzbergenses etc. Konigl. Svensk. Vedensk. Akad. Handling. Bd. 13 Nr. 7, 1875. (Auf S. 1—21 werden ausführliche Angaben über die Ökologie der arktischen Moose gemacht, die von grundlegender Bedeutung sind.)

Hübener, Hepaticologia Germanica oder Beschreibung der Deutschen Lebermoose. Mannheim 1834. (Auf S. XXXVII bis S. XLVII wird die geographische Verbreitung der Lebermoose, auch der tropischen, nach dem damaligen Stande der Kenntnisse geschildert.)

—, Über die geographische Verbreitung der Lebermoose, vorzüglich mit Berücksichtigung der deutschen Flora. „Flora", Jahrg. XVII 2. Bd., S. 433—444 und S. 449—457, 1834. (Diese und ebenso die vorher genannte höchst bemerkenswerte Zusammenfassung wurde von den Lebermoosforschern leider bis jetzt kaum beachtet.)

Lämmermayr, L., Die grüne Pflanzenwelt der Höhlen I. Denkschr. der K. Akademie der Wissenschaften, Math. naturw. Klasse Bd. 87, S. 325—364, Wien 1912 und Teil II ebenda Bd. 90 S. 125—153, 1914. (Enthält auch Lichtmessungen für Höhlen-Lebermoose.)

Macvicar, On the distribution of the atlantic species of Hepaticae in Scotland. The Annals of Scott. Natur. Hist. 1904, S. 119—125.

—, The distribution of Hepaticae in Scotland. Transact. and Proc. of the Botan. Soc. of Edinburgh Bd. 25 1910. (S. 1—44 ist die geographische und ökologische Verbreitung der schottischen Lebermoose behandelt.)

Müller, K., Über die Vegetation des Zastlerlochs und der Zastlerwand am Feldberg, speziell über deren Moose, Mitt. d. Badischen botan. Vereins 1901, S. 205—214. (Enthält u. a. die Schilderung der Lebermoosgenossenschaft auf quelligem Boden.)

—, Untersuchung über die Wasseraufnahme durch Moose und verschiedene andere Pflanzen und Pflanzenteile. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik Bd. 46 S. 587—598, 1909. (Hier wird der Nachweis erbracht, daß Moose aus der Atmosphäre, wenn diese höhere Dampfspannung besitzt, Wasser in Dampfform aufnehmen können.)

—, Über Anpassungen der Lebermoose an extremen Lichtgenuß. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 34 S. 142—152 (1916) mit 5 Textfiguren.

—, Zur geographischen Verbreitung der europäischen Lebermoose und ihrer Verwertung für die allgemeine Pflanzengeographie. Vorläufige Mitteilung. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. 34 S. 212—221 (1916).

Schade, F. A., Pflanzenökologische Studien an den Felswänden der Sächsischen Schweiz. Englers Botanische Jahrbücher Bd. 48, 1912, S. 119—210. (Enthält Licht- und Wärmemessungen an Moosrasen.)

Schroeter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich 1908. (Enthält auch einige Angaben über die Ökologie der Moose).

Solms-Laubach, H. Graf zu, Die leitenden Gesichtspunkte einer allgemeinen Pflanzengeographie. Leipzig 1905.

Quelle, F., Göttingens Moosvegetation. Inaugural-Dissertation. Nordhausen 1902. (Auf S. 140—156 sind zahlreiche typische Moosgesellschaften des Gebietes behandelt.)

# Verzeichnis der Abbildungen
des zweiten Teiles.

# Verzeichnis

## der Familien, Gattungen, Arten, Varietäten und Formen, sowie der Synonyme.

Die Synonyme sind eng gedruckt. II bedeutet Bd. II.

Die Seitenzahlen 589 ff. bis 620 in Bogen 44 und 45 sind in 689—720 umzuändern.

# Inhaltsübersicht.

## Zeit des Erscheinens der einzelnen Lieferungen.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lieferung | 15 | Seite | 1—80 | erschien | am | 1. | März | 1912. |
| „ | 16 | „ | 81—144 | „ | „ | 20. | Dezember | 1912. |
| „ | 17 | „ | 145—208 | „ | „ | 20. | Januar | 1913. |
| „ | 18 | „ | 209—272 | „ | „ | 20. | November | 1913. |
| „ | 19 | „ | 273—336 | „ | „ | 21. | März | 1914. |
| „ | 20 | „ | 337—384 | „ | „ | 19. | Dezember | 1914. |
| „ | 21 | „ | 385—464 | „ | „ | 22. | Februar | 1915. |
| „ | 22 | „ | 465—528 | „ | „ | 1. | März | 1915. |
| „ | 23 | „ | 529—592 | „ | „ | 26. | Juli | 1915. |
| „ | 24 | „ | 593—656 | „ | „ | 7. | Oktober | 1915. |
| „ | 25 | „ | 657—720 | „ | „ | 18. | Februar | 1916. |
| „ | 26 | „ | 721—784 | „ | „ | 28. | April | 1916. |
| „ | 27 | „ | 785—848 | „ | „ | 28. | Mai | 1916. |
| „ | 28 | „ | 849—947 | „ | „ | 27. | August | 1916. |









